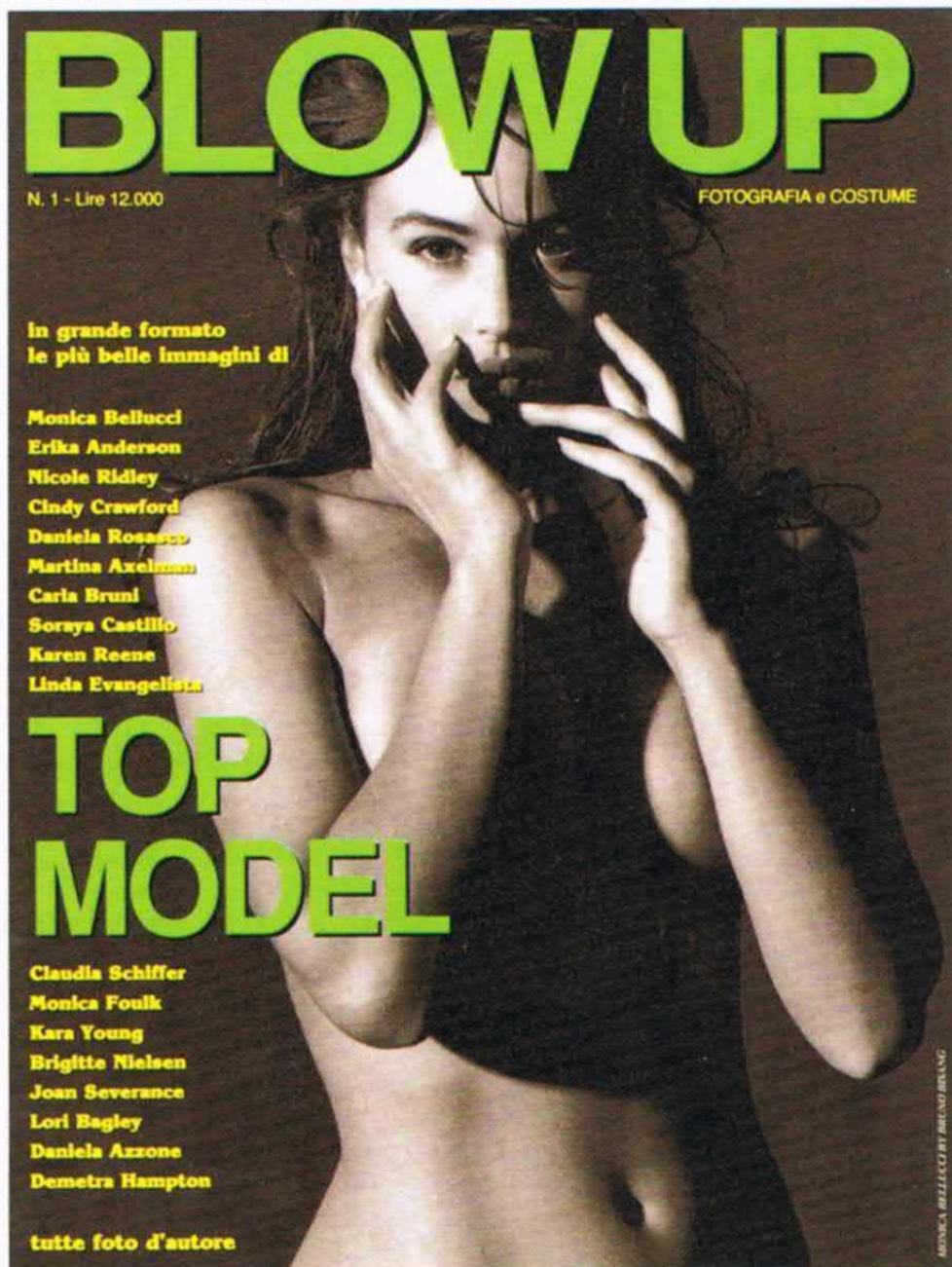
MISTER KIT

Elettronica 2000

ELETTRONICA APPLICATA, SCIENZA E TECNICA

N. 153 - NOVEMBRE 1992 - L. 5.500
Sped. in abb. post. gruppo III

LE FOTO DELLE PIÙ BELLE RAGAZZE DEL MONDO

IN UNA STRAORDINARIA RIVISTA DI FOTOGRAFIA E COSTUME

Fotografie in grande formato per i poster dei tuoi sogni

Le modelle più famose fotografate senza veli con grande classe

in tutte le edicole!

SOMMARIO

Direzione
Mario Magrone

Redattore Capo
Syra Rocchi

Laboratorio Tecnico
Davide Scullino

Grafica
Nadia Marini

Collaborano a Elettronica 2000
Mario Aretusa, Giancarlo Cairella, Marco Campanelli, Beniamino Coldani, Emanuele Dassi, Giampiero Filella, Giuseppe Fraghì, Paolo Gaspari, Luis Miguel Gava, Andrea Lettieri, Giancarlo Marzocchi, Beniamino Noya, Mirko Pellegri, Marisa Poli, Tullio Policastro, Paolo Sisti, Margie Tornabuoni, Massimo Tragara.

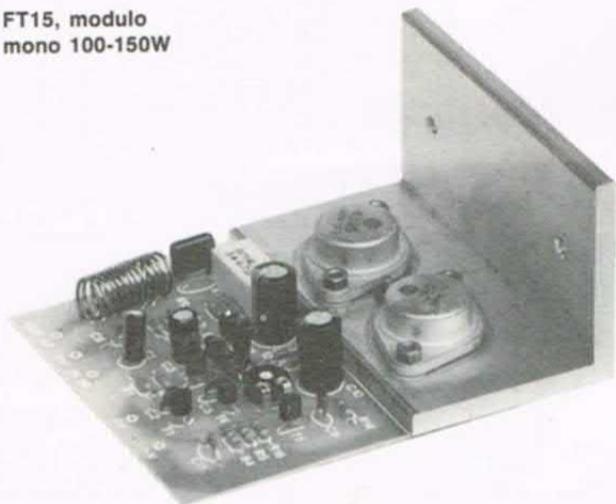
Redazione
C.so Vitt. Emanuele 15
20122 Milano
tel. 02/795047
Per eventuali richieste tecniche chiamare giovedì h 15/18

Copertina: Michela model.

by Futura Elettronica

a tutto... mosfet

Una serie di moduli di bassa frequenza a mosfet, con relativi accessori, per accontentare anche gli audiofili più esigenti. Dalle prestazioni esaltanti, sono anche compatti, affidabili, modulari, economici. Scegli tra le versioni disponibili quella che più si adatta alle tue esigenze!

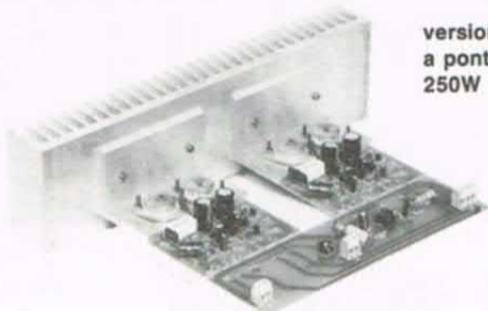
FT15, modulo mono 100-150W

MODULO BF DA 100/150 WATT

Con una timbrica calda e ricca di sfumature, questo finale di bassa frequenza a mosfet garantisce prestazioni eccezionali che solo prodotti molto più costosi possono offrire. Il modulo utilizza una coppia selezionata di mosfet Hitachi J50/K135 che, in campo audio, non temono rivali per quanto riguarda la purezza del suono riprodotto. La potenza massima erogata è di 100 watt con un carico di uscita di 8 ohm e di 130-150 con un carico di 4 ohm. I due mosfet di potenza sono montati su una barra in alluminio a forma di "L" che deve essere fissata ad un dissipatore di calore di adeguate dimensioni. Essendo la barra in alluminio fissata alla basetta, si ottiene così un facile e sicuro ancoraggio per tutto il modulo. L'amplificatore è disponibile sia montato che in kit; la scatola di montaggio comprende tutti i componenti elettronici, la basetta forata e serigrafata, le minuterie e la squadretta in alluminio opportunamente forata. Per alimentare il modulo è necessaria una tensione duale di 45-50 volt per ramo (55 volt massimi). Altre caratteristiche: Banda passante 10-80.000 Hz, Distorsione inferiore allo 0,02%, sensibilità di ingresso 1 Veff, Rapporto S/N 105 dB.

FT15K Modulo amplificatore in kit **Lire 55.000**
FT15M Modulo montato e collaudato **Lire 75.000**

VERSIONE A PONTE DA 250 WATT

Utilizzando due moduli FT15, un circuito sfasatore FT29 ed una barra di dissipazione FT15B, è possibile realizzare un finale di potenza in grado di erogare 250 watt su un carico di 8 ohm. Le caratteristiche di questo amplificatore sono identiche a quelle dei singoli moduli da 100/150 watt. Per alimentare questo circuito è necessario utilizzare l'apposito alimentare FT32. Il kit completo della versione a ponte comprende due moduli, un circuito sfasatore ed una barra di dissipazione.

FT41K Finale a ponte da 250 watt in kit **Lire 150.000**
FT41M Finale da 250 watt montato e collaudato **Lire 190.000**

versione a ponte 250W

versione stereo

Per realizzare una versione stereofonica è sufficiente utilizzare due moduli di potenza FT15. Per dissipare il calore prodotto è disponibile una barra in alluminio (cod. FT15B) i cui fori di fissaggio coincidono con quelli delle alette dei singoli moduli. La barra può accogliere indifferentemente uno o due finali di potenza. Se, nella configurazione stereo, i moduli pilotano altoparlanti da 8 ohm, per alimentare il tutto è sufficiente l'impiego di un alimentatore FT25; se invece i moduli lavorano con carico di 4 ohm, è necessario l'impiego di due alimentatori FT25, uno per ciascun modulo oppure di un alimentatore da 400 watt FT32. La barra di dissipazione FT15B presenta le seguenti dimensioni: altezza 80 mm, larghezza 300 mm, profondità 40mm.

GAMMA COMPLETA:

FT15K Modulo di potenza da 100/150 watt in scatola di montaggio completo di dissipatore a "L"	Lire 55.000
FT15M Modulo di potenza da 100/150 watt già montato e collaudato	Lire 75.000
FT15B Barra di dissipazione alla quale possono essere fissati 1 o 2 moduli FT15 (H=80 mm, L=300 mm, P=40 mm)	Lire 25.000
FT29 Sfasatore di ingresso per realizzare un amplificatore a ponte con due moduli FT15	Lire 22.000
FT41K Finale a ponte da 250 watt su 8 ohm composto da due moduli FT15, una barra FT15B, uno sfasatore FT29	Lire 150.000
FT41M Finale a ponte da 250 watt su 8 ohm montato e collaudato e munito di barra di dissipazione FT15B	Lire 190.000
FT25 Alimentatore con trasformatore toroidale per due moduli con uscita a 8 ohm o un modulo con uscita a 4 ohm	Lire 120.000
FT32 Alimentatore con trasformatore toroidale in grado di alimentare la versione a ponte da 250 watt 8 ohm	Lire 165.000

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

LE CASSE CON IL BUCO

Ho visto che molte casse acustiche professionali hanno un buco per l'aria; visto che ho realizzato una cassa acustica da 200 watt — 4 Ohm — 3 vie con relativo cross-over, vorrei chiedervi se occorre fare il buco anche nella mia.

Benedetto Di Biase - Itri

Il buco che ha visto nelle casse acustiche si fa normalmente nei sistemi bass-reflex e serve per far uscire dalla cassa il suono prodotto dalla parte posteriore della membrana dell'altoparlante dei bassi, suono che nei sistemi a cassa chiusa o comunque a sospensione pneumatica viene estinto da materiale fonoassorbente; così aumenta molto l'efficienza del diffusore alle basse frequenze, soprattutto rispetto alla soluzione a cassa chiusa. Il foro ed il tubo che lo segue all'interno della cassa sono dimensionati secondo certe caratteristiche dell'altoparlante per i bassi e in funzione delle prestazioni che si vogliono ottenere dall'intero diffusore. Va inoltre detto che non tutti gli altoparlanti possono funzionare in cassa bass-reflex, ovvero "col buco"; normalmente si usano quelli con Qts (fattore di merito in aria libera) fino a 0,5. Quelli con Qts maggiore devono funzionare in cassa chiusa. Pertanto sconsigliamo di fare il buco ora che ha già costruito la cassa, perché non si sa cosa potrebbe venire fuori e oltretutto non saprebbe come farlo.

IL DRIN MIRATO

Possiedo due apparecchi telefonici collegati sulla stessa linea e vorrei fare in modo che ciascuno dei due rispondesse ad una proprio numero di chiamata. Come posso fare?

Manuel Corsini - Verica

Per fare ini modo che ciascuno dei telefoni risponda ad un proprio numero ci sono due soluzioni: la prima è chiedere alla Sip una seconda linea telefonica, così un telefono si attesta alla prima linea e l'altro si attesta alla seconda; l'altra soluzione è collegare i due telefoni ad un circuito in multifrequenza che permette di deviare la linea verso uno o l'altro apparecchio, a seconda di una cifra da fare dopo la composizione del numero e la ricezione della risposta. Praticamente occorre un circuito che all'arrivo della chiamata impegni la linea e si predisponga a ricevere un comando dal chiamante: questo comando è una cifra DTMF che corrisponde ad uno solo dei telefoni. La cosa è comunque molto difficile da descrivere in due parole e non è possibile preparare uno schemino al volo; cercheremo però di pubblicare in futuro un circuito che svolga tale funzione.

Va comunque considerato che un simile sistema ha un limite determinato dall'avere effettivamente una sola linea telefonica in entrata: i telefoni possono funzionare ed accedere alla linea uno solo alla volta.

Tutti possono corrispondere con la redazione scrivendo a Elettronica 2000, Vitt. Emanuele 15, Milano 20122. Saranno pubblicate le lettere di interesse generale. Nei limiti del possibile si risponderà privatamente a quei lettori che accluderanno un francobollo da lire 750.

I CONSUMI SONO PIÙ ALTI

Recentemente mi sono costruito l'amplificatore finale a valvole da 16 watt che avete pubblicato nel fascicolo di maggio 1992. Al momento di fare le prove ho notato che il trasformatore usato per i filamenti scaldava molto e che i filamenti non si accendevano come avrebbero dovuto. Non è che il valore di corrente che avete specificato per i filamenti è un po' troppo basso?

Matteo Rosati - Ruvo (BA)

Diversi lettori ci hanno fatto questa domanda perché hanno avuto lo stesso problema. Infatti c'è stata una svista da parte nostra e abbiamo indicato un'assorbimento di corrente molto inferiore a quello reale. Tabelle alla mano risulta infatti che il filamento di ciascuna EL84, come quello di una EL86, richiede circa 0,75 ampére; il filamento della ECF82 assorbe invece 0,45 ampére. Sapendo che l'amplificatore impiega quattro EL84 o EL86, oltre alla ECF82, e considerando che i filamenti delle 5 valvole sono collegati in parallelo, facendo un rapido conto otteniamo un assorbimento di corrente di circa:

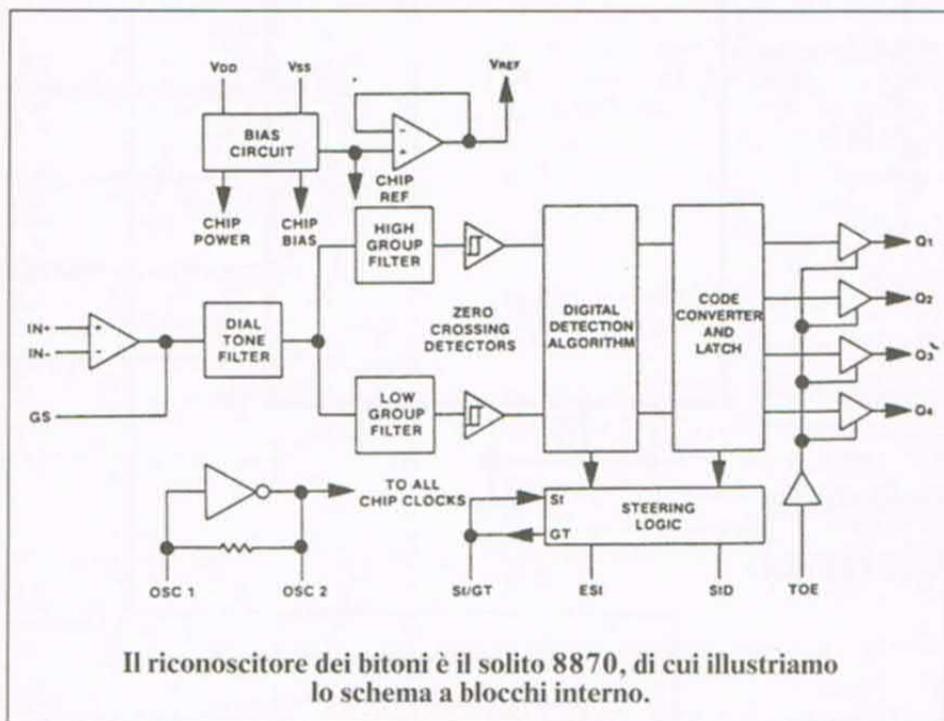
$(4 \times 0,75 + 0,45)\ A = 3,45\ A.$

Quindi il trasformatore per i filamenti deve avere il secondario da 6,3 V 3,5 A. Anche se si alimentano i filamenti in continua la corrente assorbita va considerata pari a 3,5 A.

TESTER DTMF

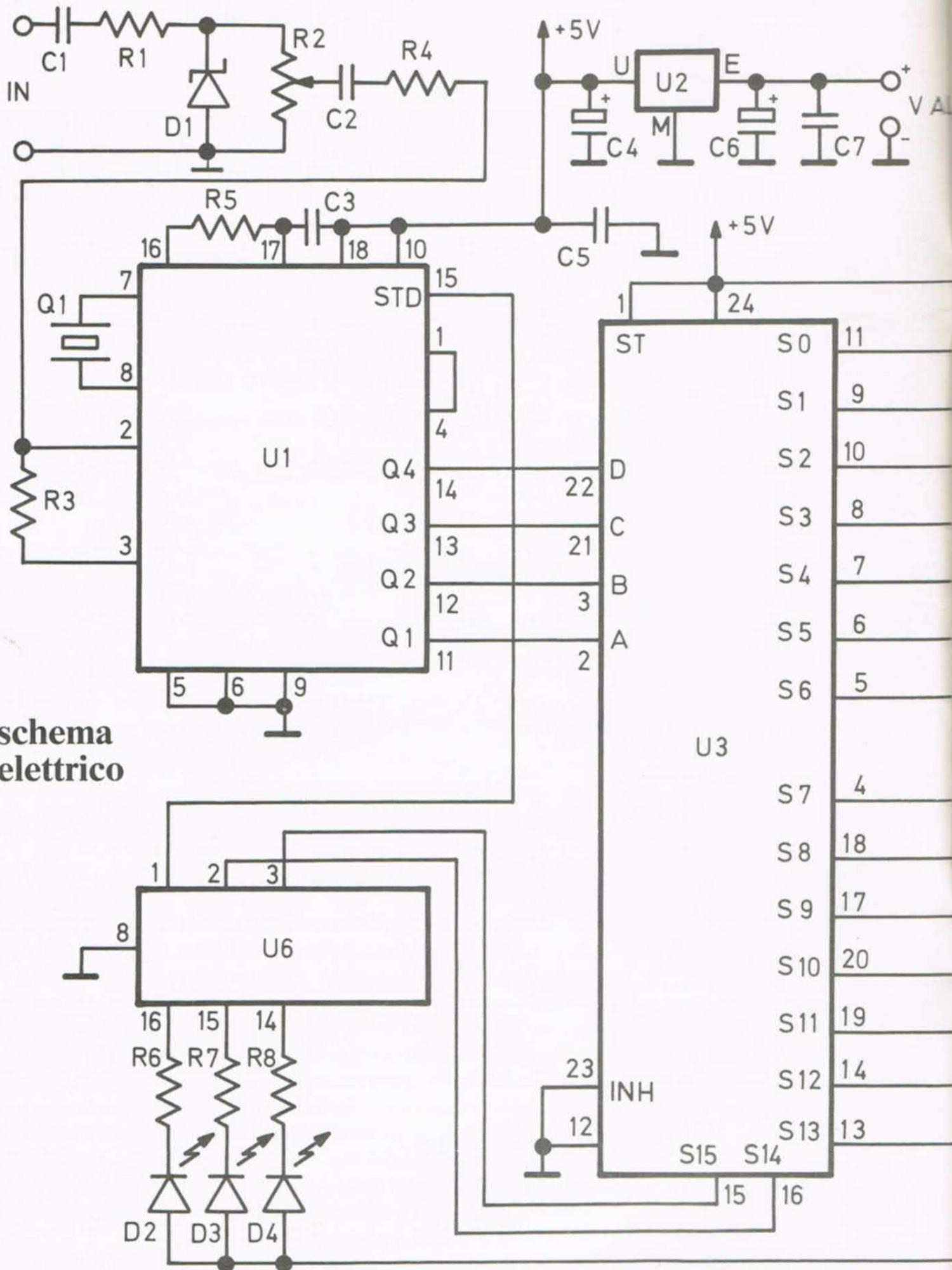
UN CIRCUITO COMPLETO PER RILEVARE E IDENTIFICARE CON ESATTEZZA I BITONI DTMF SU UNA LINEA TELEFONICA O IN UN QUALUNQUE CIRCUITO. IDEALE PER CONTROLLARE TELEFONI E CIRCUITI CHE VANNO IN MULTIFREQUENZA.

di DAVIDE SCULLINO

Il riconoscitore dei bitoni è il solito 8870, di cui illustriamo lo schema a blocchi interno.

Lavorando in campo telefonico ci si imbatte inevitabilmente nel sistema multifrequenza che lentamente (forse troppo...) nel nostro paese sta affiancandosi al tradizionale decadico ad impulsi; multifrequenza vuol dire centralini, interfacce di linea e telefoni in multifrequenza, ovvero in DTMF.

Maneggiando queste cose può capitare di dover verificare se un telefono o un centralino generano correttamente i bitoni DTMF, prima di installazioni complesse o a seguito di certe anomalie di funzionamento.

Può infatti capitare di trovarsi tra le mani un apparecchio telefonico che componendo un numero con la tastiera ne chiama uno diverso; in questo caso può esserci un guasto o un difetto in centrale (interfaccia d'utente, selettori ecc.) oppure è il telefono che effettivamente invia in linea bitoni diversi da quelli impostati con la tastiera.

Come fare quindi a verificare se è guasto il telefono? Una soluzione

schema elettrico

semplice e sicura consiste nel procurarsi un lettore DTMF interfacciabile verso la linea telefonica, in modo da vedere, man mano che vengono composte le varie cifre, cosa va in linea.

Questa soluzione vi permettiamo di realizzarla proponendo in questo articolo proprio il progetto di un visualizzatore DTMF per impieghi telefonici.

Già, questa volta abbiamo progettato un circuito capace di leggere e riconoscere i sedici bitoni del DTMF, visualizzando su altrettanti LED quale bitono è presente all'ingresso.

UN VERO TESTER

Praticamente abbiamo realizzato quello che si può chiamare un tester DTMF. Questo «strumento» sarà di grande aiuto a chiunque ha le mani nei dispositivi funzionanti con la multifrequenza, anche non telefonici, permettendo di risolvere i più svariati problemi.

È quasi inutile parlare di quanto sia utile un tester DTMF; basta solo pensare che, come il normale tester è indispensabile per leggere le tensioni in diversi punti di un circuito elettrico, questo tester è indispensabile per vedere inequivocabilmente quale bitono c'è in un certo punto di un dispositivo in multifrequenza.

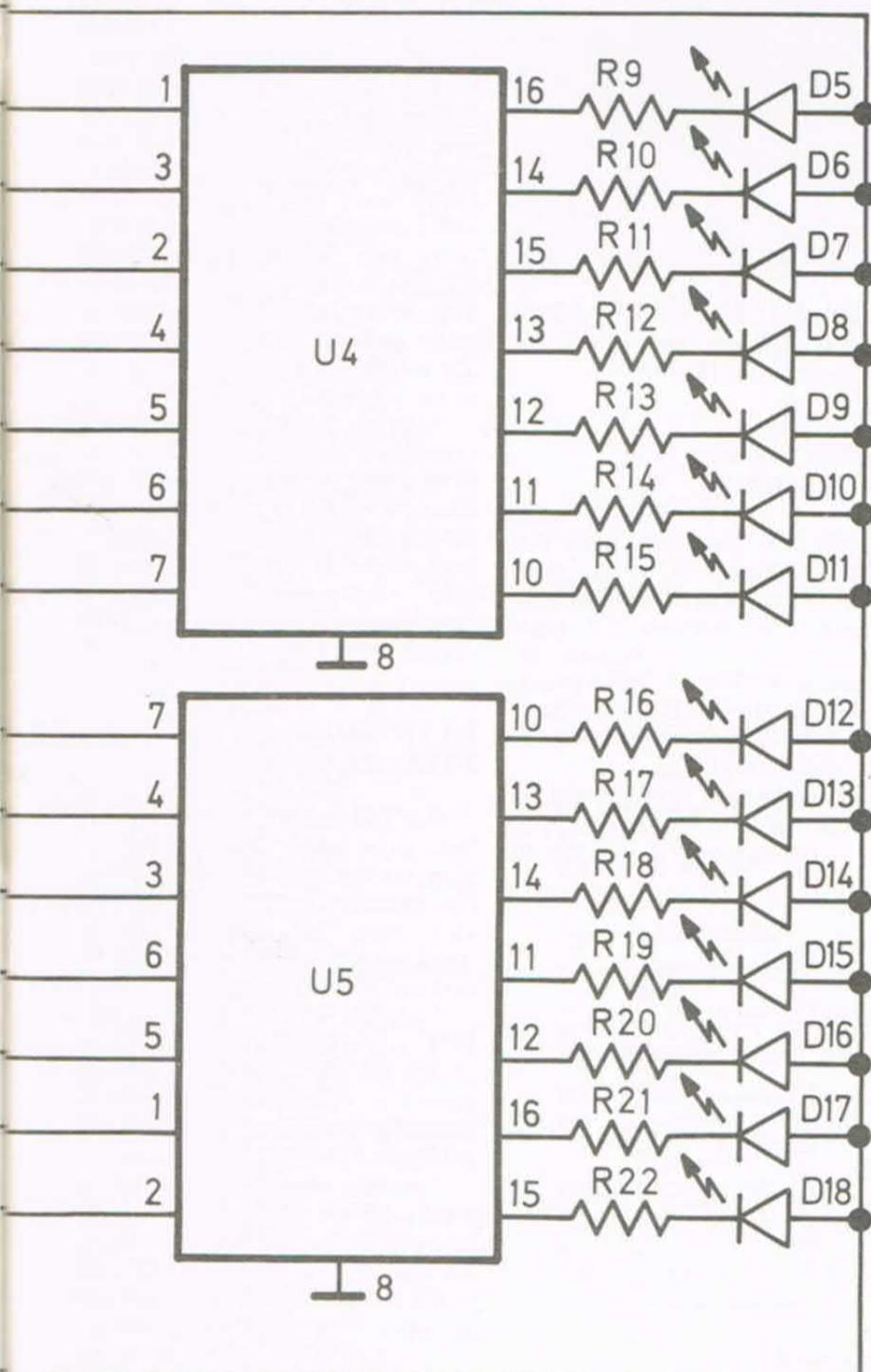
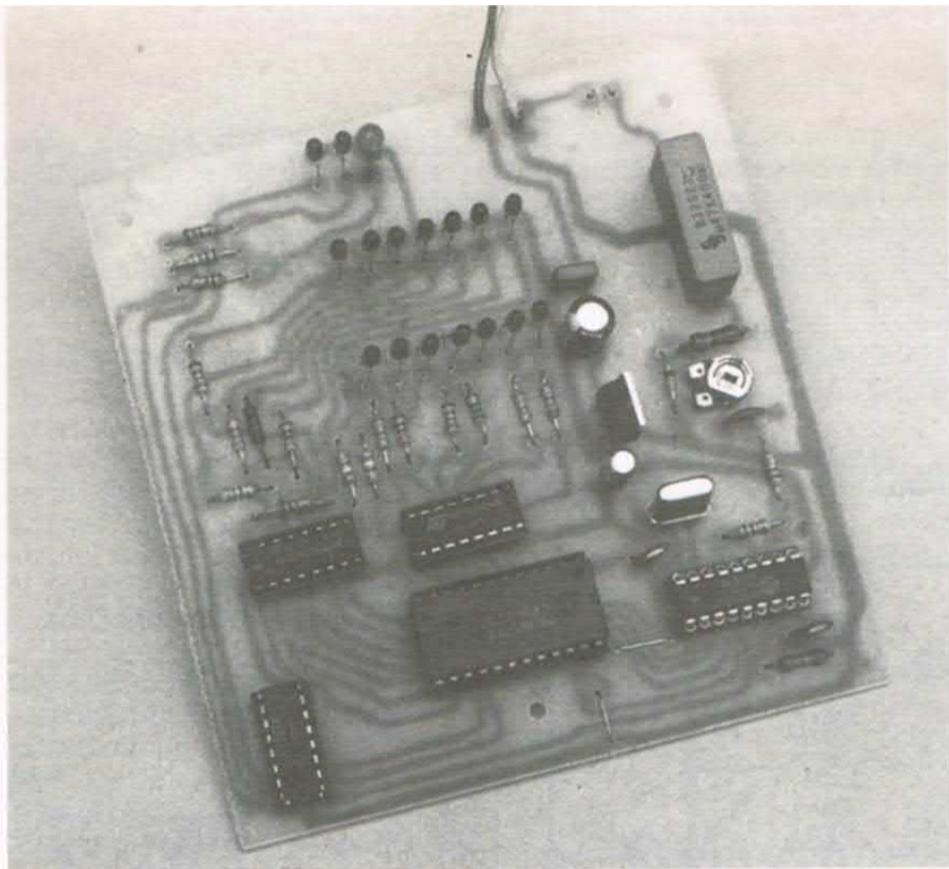
Abbiamo preparato il tester DTMF convinti tra l'altro di dare ai progettisti ed agli sperimentatori di circuiti in multifrequenza, uno strumento utile in fase di messa a punto di prototipi e circuiti sperimentali, con cui testare ciò che serve o localizzare errori o difetti rapidamente e con certezza.

IL NOSTRO CIRCUITO

Lo schema del nostro circuito è pubblicato interamente in queste pagine e possiamo cominciarne l'esame dandogli un primo sguardo; a parte l'apparente complessità, abbiamo di fronte uno schema essenziale e strutturalmente semplice.

Il tutto è realizzato con l'ausilio di appositi circuiti integrati, che hanno permesso di contenere le dimensioni dello stampato (entro certi limiti) e di ottenere un circuito ordinato e razionale.

Vediamo quindi come è fatto e in che modo funziona il nostro tester DTMF.

L'elemento più importante è senz'altro il riconoscitore dei bitoni, il notissimo integrato G8870, equivalente all'UM92870; questo contiene nel proprio chip tutti i circuiti necessari al riconoscimento dei sedici bitoni previsti nello standard DTMF: appositi filtri digitali permettono di estrarre, se ci sono, i bitoni dal segnale d'ingresso applicato al piedino 2; una adeguata logica di controllo esegue il riconoscimento vero e proprio ed un

convertitore rende disponibile il numero del bitono appena riconosciuto su quattro bit d'uscita, in forma binaria; un latch permette di mantenere sulle uscite binarie il numero dell'ultimo bitono riconosciuto, finché ovviamente non ne viene riconosciuto un altro; un alimentatore stabilizzato ricava tutte le tensioni di polarizzazione che servono alle varie parti dell'integrato ed un oscillatore con quarzo (il quarzo è il Q1 che si vede connesso tra i piedini 7 e 8) produce il segnale di clock necessario alla logica di riconoscimento.

Nel nostro caso, seguendo le istruzioni del costruttore (GTE) abbiamo provvisto l'8870 di un quarzo da 3,579545 MHz, valore necessario perché riconosca esattamente i bitoni DTMF.

LA FREQUENZA DEL QUARZO

Come testimoniano alcune nostre precedenti realizzazioni pubblicate in passato, modificando la frequenza di risonanza del quarzo, ovvero montandone uno diverso dal 3,579545 MHz previsto, l'integrato 8870 può riconoscere bitoni differenti da quelli dello standard DTMF.

Tornando allo schema elettrico, vediamo che il segnale applicato ai punti d'ingresso (marcati con «IN») passa attraverso il condensatore C1, la resistenza R1 ed il trimmer R2, dal cui cursore esce e, attraverso C2 e R4, giunge all'ingresso dell'8870.

La rete elettrica composta da C1, R1 e D1 serve per l'impiego sulle linee telefoniche comuni, ovvero le linee d'utente SIP; C1 permette di isolare la tensione continua della linea (tipicamente a 48 volt o 60 volt, a seconda del tipo di centrale) dal resto del circuito, mentre lo Zener D1 limita a valori non pericolosi per l'8870 la tensione agli estremi del trimmer R2 in presenza dell'alternata di chiamata, qualora il circuito risulti collegato alla linea nel momento in cui essa giunge (l'alternata).

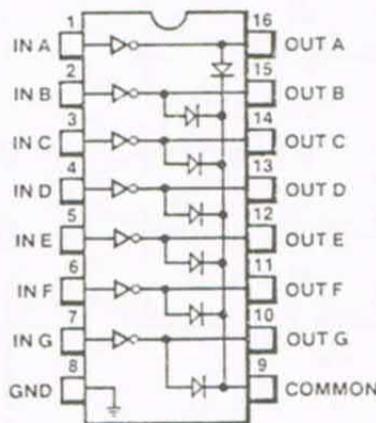
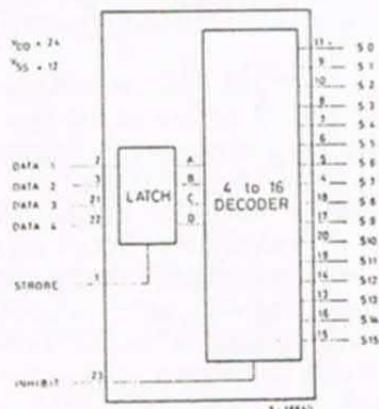
La resistenza R1 limita la corrente che scorre nello Zener quando arriva l'alternata di chiamata o in presenza di tensioni impulsive di valore oltre i 4÷5 volt che si trovano applicate all'ingresso del circuito.

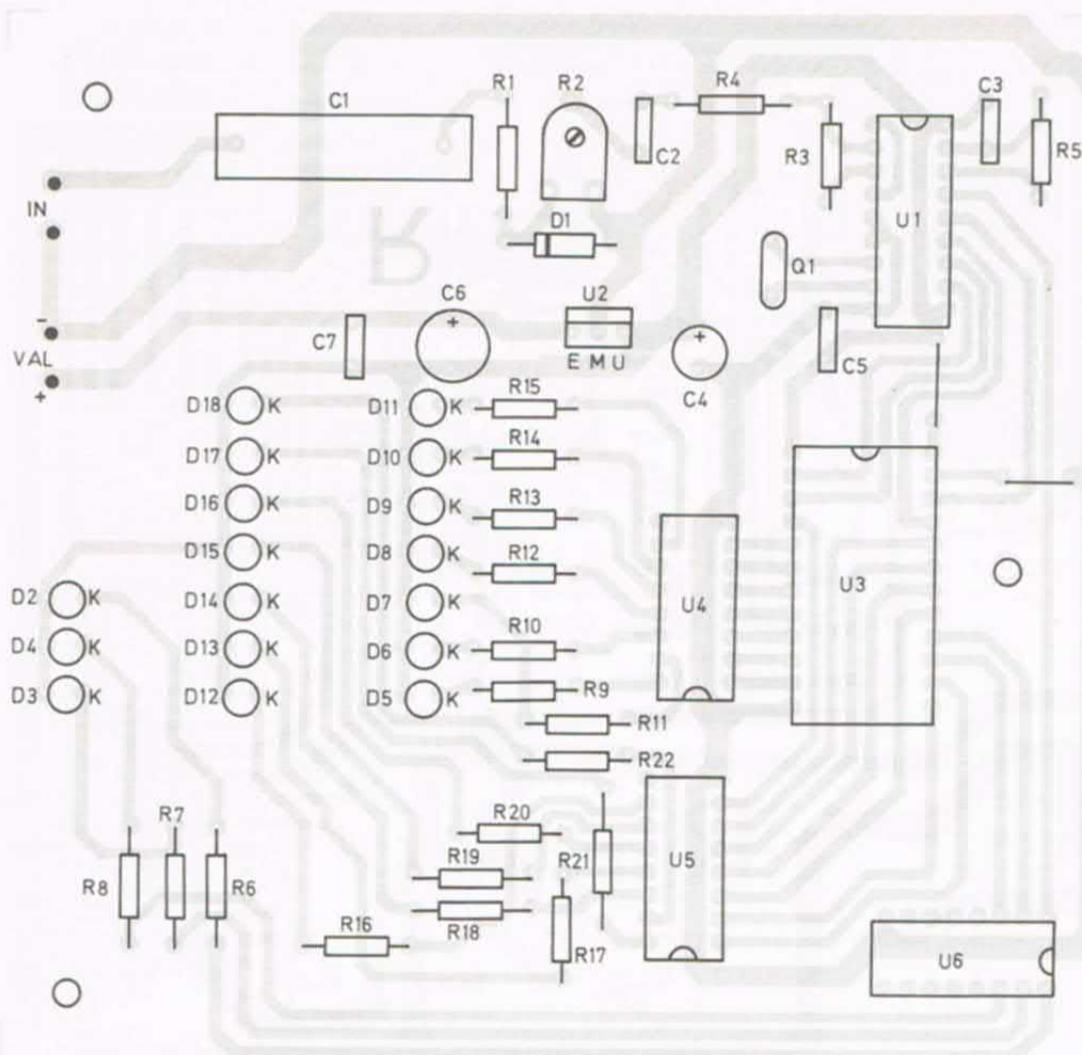
Tramite il trimmer R2 si può regolare il livello del segnale che deve giungere all'8870, in modo che non sia né troppo forte, né insufficiente ad essere decodificato; la regolazione serve perché non in tutti i circuiti su cui si andranno a fare i controlli il livello del segnale sarà lo stesso.

LA TENSIONE DELLA LOGICA

Per l'alimentazione di tutta la logica del tester provvede un regolatore integrato di tipo 7805, che ricava esattamente 5 volt ben stabilizzati dalla tensione di alimentazione Val che non dovrà eccedere i 30 volt in continua.

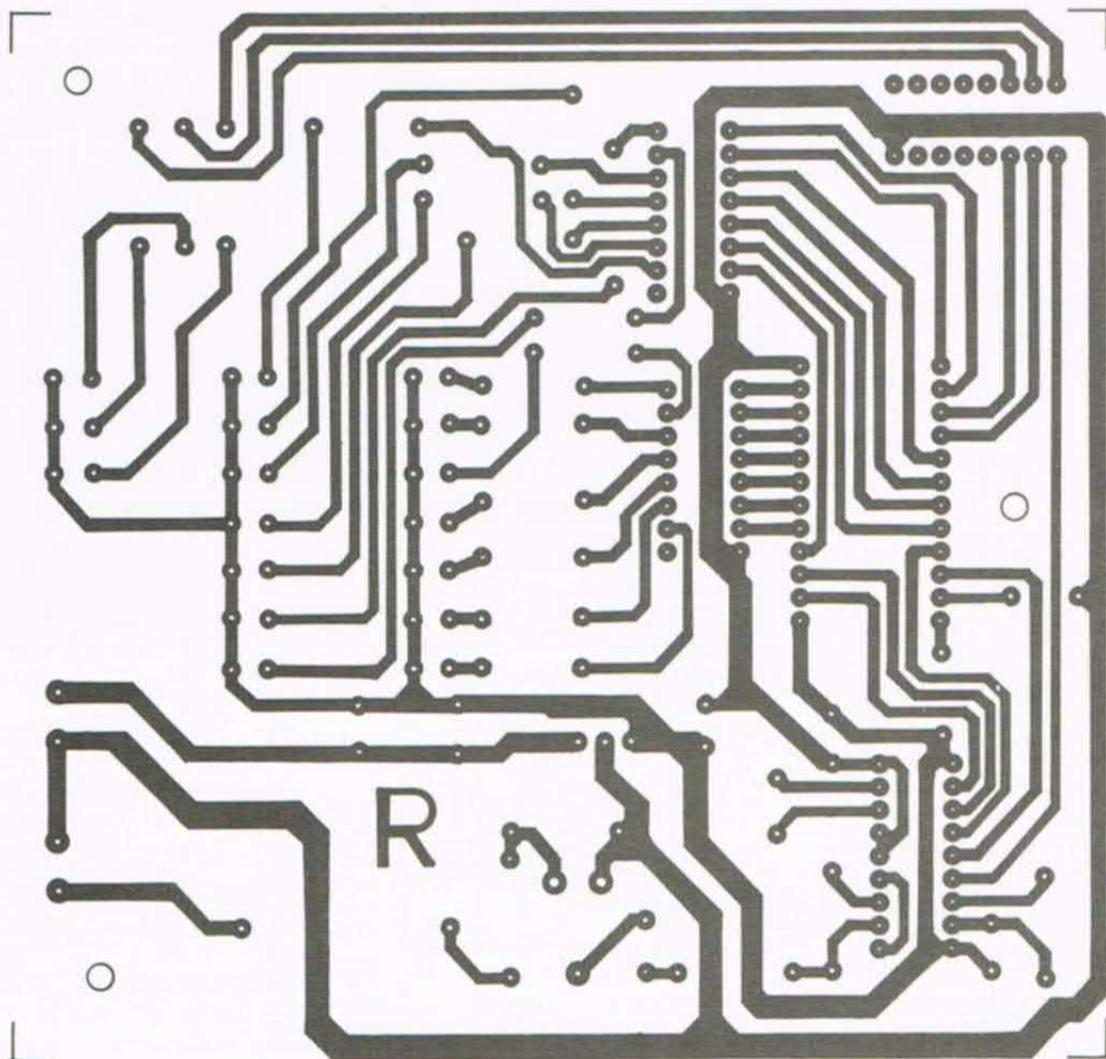
I piedini 11, 12, 13 e 14 dell'U1 sono i suoi quattro bit di uscita ed hanno rispettivamente peso 1, 2, 4, 8; la logica di funzionamento è positiva, per cui ogni uscita va a livello alto se attiva.

Un'altra uscita dell'8870 è il piedino 15; è un criterio che indica quando in ingresso è presente un bitono riconosciuto facente parte dei sedici DTMF: va a livello alto se l'integrato riconosce un bitono DTMF e ci resta finché non cessa; sta a zero in caso di as-

Lo schema a blocchi del decoder binario/decimale CD4514 (a sinistra) e quello del driver ULN2003 (a destra) uguale a quello dell'ULN2004.

per il montaggio

COMPONENTI

R1 = 8,2 Kohm
R2 = 47 Kohm trimmer
R3 = 100 Kohm
R4 = 100 Kohm
R5 = 330 Kohm
R6 = 470 Ohm
R7 = 470 Ohm
R8 = 470 Ohm
R9 = 470 Ohm
R10 = 470 Ohm
R11 = 470 Ohm
R12 = 470 Ohm
R13 = 470 Ohm
R14 = 470 Ohm
R15 = 470 Ohm
R16 = 470 Ohm
R17 = 470 Ohm
R18 = 470 Ohm
R19 = 470 Ohm
R20 = 470 Ohm
R21 = 470 Ohm
R22 = 470 Ohm
C1 = 470 nF 250Vl poliestere
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
C4 = 10 µF 16Vl
C5 = 100 nF
C6 = 47 µF 25Vl
C7 = 220 nF poliestere 50Vl
D1 = Zener 3,9 V - 0,5 W
D2 = LED
D3 = LED
D4 = LED
D5 = LED
D6 = LED
D7 = LED
D8 = LED
D9 = LED
D10 = LED
D11 = LED
D12 = LED
D13 = LED
D14 = LED
D15 = LED
D16 = LED
D17 = LED
D18 = LED
U1 = G8870
U2 = 7805
U3 = CD4514
U4 = ULN2003 o ULN2004
U5 = ULN2003 o ULN2004
U6 = ULN2003 o ULN2004
Q1 = Quarzo 3,58 MHz
Val = 12 volt c.c.

Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

traccia lato rame

senza di segnale in ingresso al circuito o di presenza di segnale per qualunque motivo non riconosciuto come DTMF.

Le cinque uscite dell'8870 vanno alla restante logica così: i quattro bit dei dati entrano nei quattro ingressi di un decodificatore binario/decimale e l'uscita STD va direttamente a pilotare un LED, mediante un driver contenuto in U6.

IL DECODER DIGITALE

L'integrato U3, un CMOS in contenitore DIP a 12 + 12 piedini, è un decoder binario/decimale 4 a 16, ovvero con ingresso a 4 bit e sedici uscite che si attivano una sola alla volta dipendentemente dal numero binario che si trova ai quattro ingressi dati.

I piedini 2, 3, 21, 22 hanno rispettivamente peso 1, 2, 4 e 8; l'integrato U3 (CD4514) ritiene valido un bit d'ingresso quando è ad uno logico e le sue uscite sono attive quando vanno a livello alto. Nel circuito abbiamo posto a massa il piedino 23 perché non ci interessava la funzione di inibizione del decodificatore; abbiamo invece collegato al positivo d'alimentazione il piedino 1 (strobe) che se portato a livello logico alto permette di trasferire i dati di ingresso alla decodifica.

Il piedino 1 è praticamente lo strobe del latch di ingresso del CD4514; in esso i quattro bit di dati vengono memorizzati in flip-flop tipo D portando a zero il piedino 1 dopo che sono stati ricevuti.

Nel nostro caso la funzione di trattenimento dei dati non è usata e abbiamo abilitato permanentemente il latch, ottenendo una visualizzazione continua dei dati di ingresso. Se ad esempio sono a zero logico i piedini 22 e 2, mentre si trovano ad uno il 3 e il 21, l'U3 legge il 6 binario ed attiva l'uscita di peso 6, cioè S6, corrispondente al piedino 5.

Se subito dopo lo stato dei quattro bit d'ingresso cambia, ad esempio restano tutti a zero, scende a zero logico l'uscita di peso 6 e va ad uno l'uscita zero, ovvero il piedino 11 del CD4514.

UN'USCITA PER BITONO

Vediamo quindi che il CD4514 permette di visualizzare molto facilmente il numero, espresso in forma binaria dall'8870, corri-

spondente al bitono DTMF riconosciuto; infatti ogni numero corrisponde ad un'uscita, attiva se il numero riconosciuto è il corrispondente o disattiva (a zero logico) negli altri casi.

In queste condizioni è sufficiente attribuire ad ogni uscita di U3 un LED, per vedere con i propri occhi cosa «legge» l'8870.

I DRIVER PER I LED

Questo è ciò che abbiamo fatto in fase di progetto: ogni uscita, tramite una sezione di un integrato ULN2003, controlla l'attività di un LED. U4, U5 e U6 sono tutti ULN2003, integrati contenenti ciascuno sette Darlington NPN con relative resistenze di polarizzazione di base, aventi gli emettitori in comune e collegati al piedino 8 e i collettori collegati a sette uscite, oltre che a sette diodi distinti, i cui catodi sono in comune e collegati al piedino 9 (stavolta non usato, ma da collegare quando l'ULN2003 pilota carichi induttivi).

Le basi dei Darlington sono accessibili dai piedini 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, mentre i rispettivi collettori sono ai punti 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10. Si intuisce velocemente che ogni uscita del CD4514 manda in saturazione, se si trova ad uno logico, il rispettivo Darlington, cosicché il collettore di questo scende al potenziale di poche centinaia di millivolt e forza ad accendersi il relativo LED.

Ciascun LED è stato dotato di resistenza in serie per limitarne la corrente quando l'uscita del Darlington associato scende a zero, provocandone l'accensione. È ovvio o quasi, che se un'uscita del CD4514 resta a zero (disattivata) il relativo Darlington si trova interdetto (perché non polarizzato in base) ed il suo collettore resta aperto lasciando spento il LED collegato.

Poiché ciascuna uscita dell'U3 ha un Darlington che controlla un LED, il circuito offre un display che visualizza la condizione di tutti i sedici bitoni.

Inoltre, il collegamento ad un diciassettesimo Darlington dell'uscita STD dell'8870 permette di vedere con un LED quando in ingresso è effettivamente presente un bitono. Questo è importante nel caso durante il test di un'apparato DTMF giungano al tester due bitoni consecutivi uguali; poiché alle uscite dell'8870 c'è un latch esse restano nello stato corrispondente al numero del bitono decodificato, mutando il loro stato solo se viene ricevuto un bitono diverso.

Senza vedere l'STD non si potrebbe capire se dopo l'ultimo bitono letto e visualizzato ne sono giunti altri uguali o non ne sono giunti affatto.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Possiamo ora dare qualche suggerimento per la costruzione del tester DTMF, a beneficio di

quanti volessero realizzarlo per i più diversi scopi.

Prima di tutto bisogna avere il circuito stampato, facilmente autocostruibile servendosi della traccia del lato rame che pubblichiamo.

Procurati poi i necessari componenti si inizierà col saldare le resistenze ed il diodo Zener, poi sarà la volta degli zoccoli degli integrati (tre da 8 + 8, uno da 9 + 9 ed uno da 12 + 12 piedini) e del trimmer.

Quindi si salderanno tutti i LED, ciascuno al proprio posto, i condensatori, il regolatore 7805 ed il quarzo. Non vanno dimenticati i due ponticelli, realizzati con due pezzi di filo elettrico da 0,5÷0,8 millimetri di diametro. Per i LED, il 7805 ed il quarzo, consigliamo di scaldarne il meno possibile i terminali, poiché si tratta di componenti delicati; tenete la punta del saldatore su ciascuno dei terminali per non più di 5 secondi, altrimenti si potrebbe compromettere la durata del componente saldato, specie se il saldatore è molto caldo (oltre 380 gradi centigradi).

Finite le saldature si potranno inserire i restanti integrati nei rispettivi zoccoli, aiutandosi per la disposizione con le foto del prototipo e il piano di montaggio componenti pubblicati in queste pagine.

Si potrà quindi provare il tester, che richiede solo l'alimentazione per diventare operativo; la tensione da applicare ai punti Val deve essere compresa tra 8 e 30 volt, anche se consigliamo di usare 9 o 12 volt, ovviamente in continua.

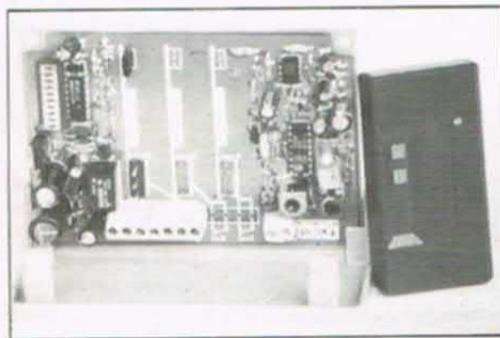
Potrà andare benissimo una pila da 9 volt. Per il collaudo consigliamo di mettere il trimmer circa a metà corsa e di sfruttare una normale linea telefonica a cui si trova attaccato un telefono funzionante con la selezione in multifrequenza; attaccate i punti IN del tester ai due fili della linea telefonica e poi, sganciato il microtelefono dell'apparecchio, digitate alcuni numeri verificando che si accendano i corrispondenti LED sullo stampato.

Invece della linea SIP si potrà usare una linea interna di un centralino o una linea artificiale realizzata da un alimentatore o una serie di pile, con tensione di 45÷55 volt in continua ed una resistenza da 680 ohm 5 watt in serie al positivo; tra il negativo ed il terminale di uscita della resistenza si attaccherà il telefono in multifrequenza e si comporranno i numeri normalmente.

La linea artificiale diventa utile perché componendo numeri a caso su un telefono collegato alla linea SIP, se si è attaccati ad una centrale multifrequenza si può chiamare degli utenti realmente esistenti e quindi disturbarli, spendendo oltremodo i soldi degli scatti impiegati; senza considerare poi il caso di comporre per sbaglio il numero della Polizia o dei Carabinieri!

by Futura Elettronica

tutto radiocomandi

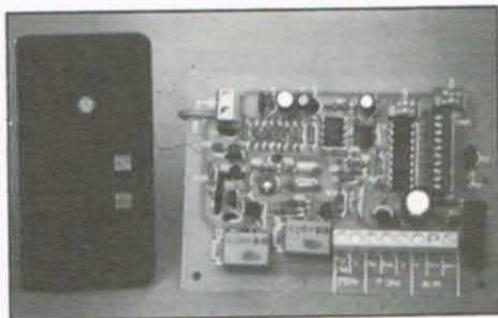
Per controllare a distanza qualsiasi dispositivo elettrico o elettronico. Disponiamo di una vasta scelta di trasmettitori e ricevitori a uno o più canali, quarzati o supereattivi, realizzati in modo tradizionale o in SMD. Tutti i radiocomandi vengono forniti già montati, tarati e collaudati. Disponiamo inoltre degli integrati codificatori/decodificatori utilizzati in questo campo.

RADIOCOMANDI QUARZATI 30 MHz

Le caratteristiche tecniche e le prestazioni di questo radiocomando corrispondono alle norme in vigore in numerosi paesi europei. Massima sicurezza di funzionamento in qualsiasi condizione di lavoro grazie all'impiego di un trasmettitore quarzato a 29,7 MHz (altre frequenze a richiesta) e ad un ricevitore a conversione di frequenza anch'esso quarzato. Per la codifica del segnale viene utilizzato un tradizionale MM53200 che dispone di 4096 combinazioni. Il trasmettitore è disponibile nelle versioni a 1 o 2 canali, mentre il ricevitore viene normalmente fornito nelle versioni a 1 e 2 canali ma può essere espanso sino a 4 canali mediante l'aggiunta di apposite schede di decodifica. In dotazione al ricevitore è compreso un apposito contenitore plastico munito di staffa per il fissaggio. È anche disponibile l'antenna accordata a 29,7 MHz munita di snodo, staffa di fissaggio e cavo.

FR17/1 (tx 1 canale) **Lire 50.000**
FR18/1 (rx 1 canale) **Lire 100.000**
FR18/E (espansione) **Lire 20.000**
FR17/2 (tx 2 canali) **Lire 55.000**
FR18/2 (rx 2 canali) **Lire 120.000**
ANT/29,7 (antenna) **Lire 25.000**

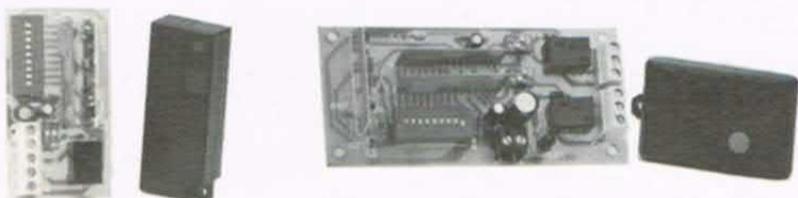
RADIOCOMANDI CODIFICATI 300 MHz

Sistema particolarmente versatile, rappresenta il migliore compromesso tra costo e prestazioni. Massima sicurezza di funzionamento garantita dal sistema di codifica a 4096 combinazioni, compatibile con la maggior parte degli apricancello attualmente installati nel nostro paese. Il trasmettitore (che misura appena 40×40×15 millimetri) è disponibile nelle versioni a 1,2 o 4 canali mentre del ricevitore esiste la versione a 1 o 2 canali. La frequenza di lavoro, di circa 300 MHz, può essere spostata leggermente (circa 10 MHz) agendo sui compensatori del ricevitore e del trasmettitore. Risulta così possibile allineare i radiocomandi alla maggior parte dei dispositivi commerciali. La portata del sistema dipende dalle condizioni di lavoro e dal tipo di antenna utilizzata nel ricevitore. In condizioni ottimali la portata è leggermente inferiore a quella del sistema quarzato a 30 MHz.

FE112/1 (tx 1 canale) **Lire 35.000**
FE112/4 (tx 4 canali) **Lire 40.000**
FE113/2 (rx 2 canali) **Lire 86.000**
FE112/2 (tx 2 canali) **Lire 37.000**
FE113/1 (rx 1 canale) **Lire 65.000**
ANT/300 (antenna) **Lire 25.000**

RADIOCOMANDI MINIATURA 300 MHz

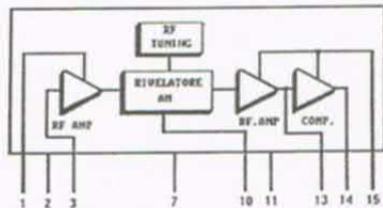
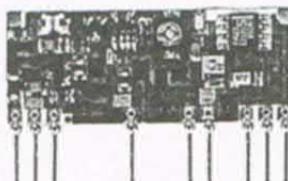
Realizzati con moduli in SMD, presentano dimensioni molto contenute ed una portata compresa tra 30 e 50 metri con uno spezzone di filo come antenna e di oltre 100 metri con un'antenna accordata. Disponibili nelle versioni a 1 o 2 canali, utilizzano come coder/decoder gli integrati Motorola della serie M145026/27/28 che dispongono di ben 19.683 combinazioni. Sia i trasmettitori che i ricevitori montano appositi dip-switch "3-state" con i quali è possibile modificare facilmente il codice. Con un dip è possibile selezionare il modo di funzionamento dei ricevitori: ad impulso o bistabile. Nel primo caso il relè di uscita resta attivo fino a quando viene premuto il pulsante del TX, nel secondo il relè cambia stato ogni volta che viene attivato il TX.

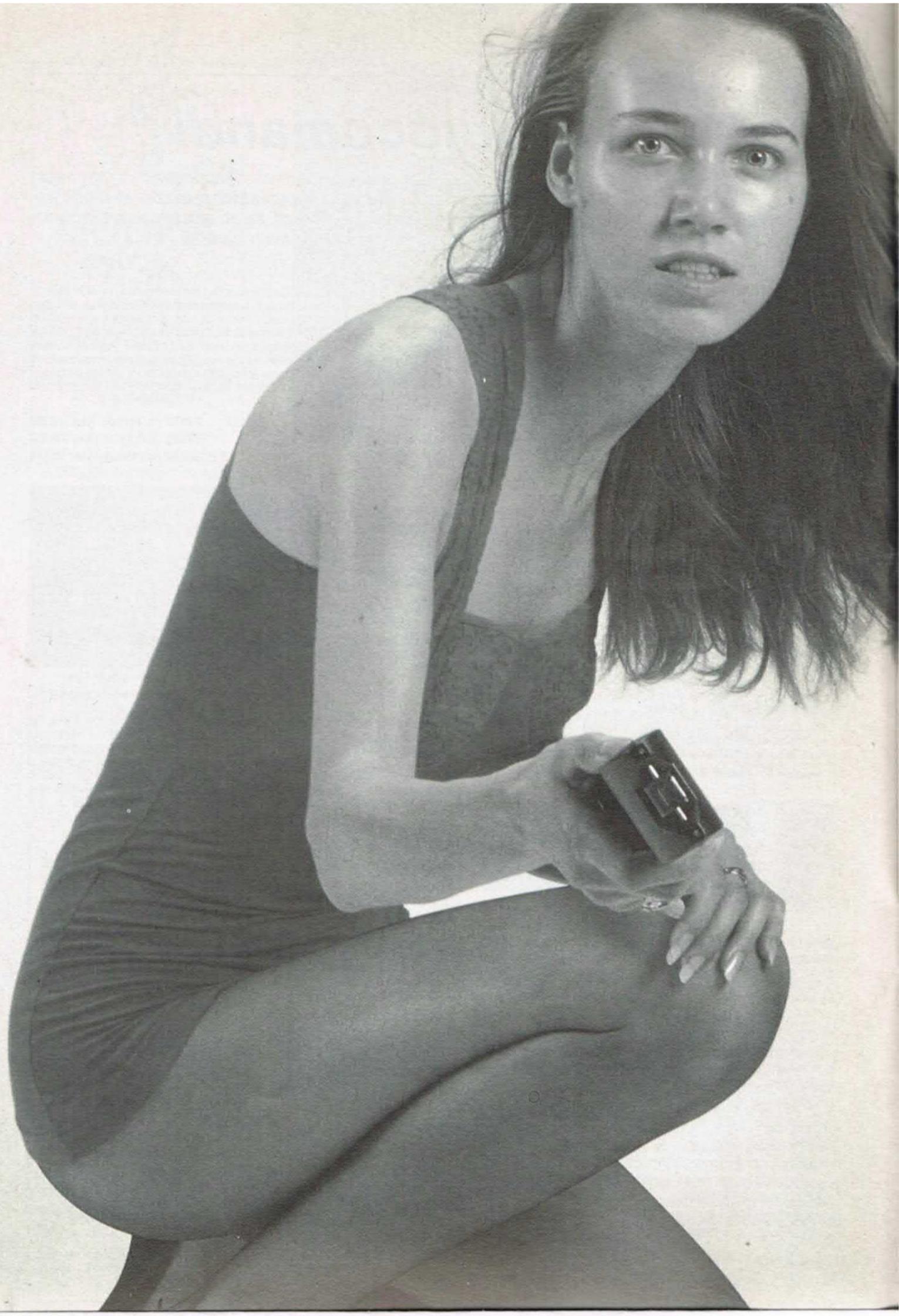
versione a 1 canale

versione a 2 canali

TX1C (tx 1 canale) **Lire 32.000**
TX2C (tx 2 canali) **Lire 40.000**
FT24K (rx 1 canale kit) **Lire 40.000**
FT24M (rx 1 can. montato) **Lire 45.000**
FT26K (rx 2 canali kit) **Lire 62.000**
FT26M (rx 2 can. montato) **Lire 70.000**

MODULI RICEVENTI E DECODER SMD

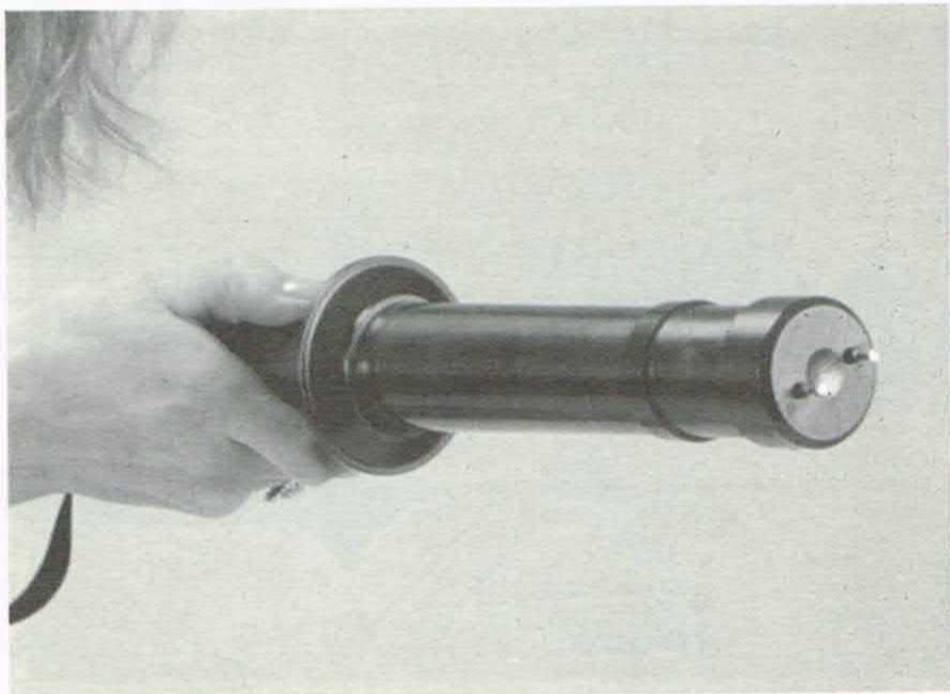
Di ridottissime dimensioni e costo contenuto, rappresentano la soluzione migliore per munire di controllo a distanza qualsiasi apparecchiatura elettrica o elettronica. Sensibilità RF di - 100 dBm (2,24 microvolt). Il modulo ricevente in SMD fornisce in uscita un segnale di BF squadrato, pronto per essere decodificato mediante un apposito modulo di decodifica o un integrato decodificatore montato nell'apparecchiatura controllata. Formato "in line" con dimensioni 16,5×30,8 mm e pins passo 2,54. Realizzato in circuito ibrido su allumina ad alta affidabilità intrinseca. Alimentazione R.F. a+5 volt con assorbimento tipico di 5 mA e alimentazione B.F. variabile da+5 a +24 volt con assorbimento tipico di 2 mA e uscita logica corrispondente. Della stessa serie fanno parte anche i moduli di decodifica in SMD con uscita monostabile o bistabile e decodifica Motorola 145028. Disponiamo anche dei trasmettitori a due canali con codifica Motorola. Tutti i moduli vengono forniti con dettagliate istruzioni tecniche e schemi elettrici di collegamento.

RF290A (modulo ricevitore a 300 MHz) **Lire 15.000**
D1MB (modulo di decodifica a 1 canale) **Lire 19.500**
D2MB (modulo di decodifica a 2 canali) **Lire 26.000**

scala 1:1

Spedizioni contrassegno in tutta Italia con spese a carico del destinatario. Per ricevere ciò che ti interessa scrivi o telefona a: FUTURA ELETTRONICA - Via Zaroli, 19 - 20025 LEGNANO (MI) - Tel. (0331) 543480 - (Fax 593149) oppure fai una visita al punto vendita di Legnano dove troverai anche un vasto assortimento di componenti elettronici, scatole di montaggio, impianti antifurto, laser e novità elettroniche da tutto il mondo.

2 PROGETTI 2

L'ARMA FULMINANTE

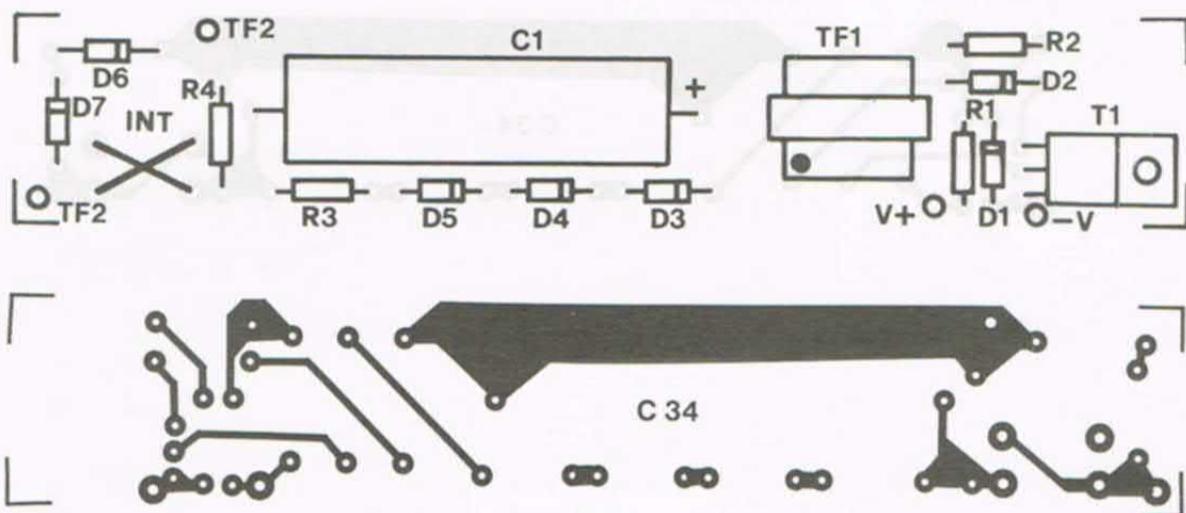
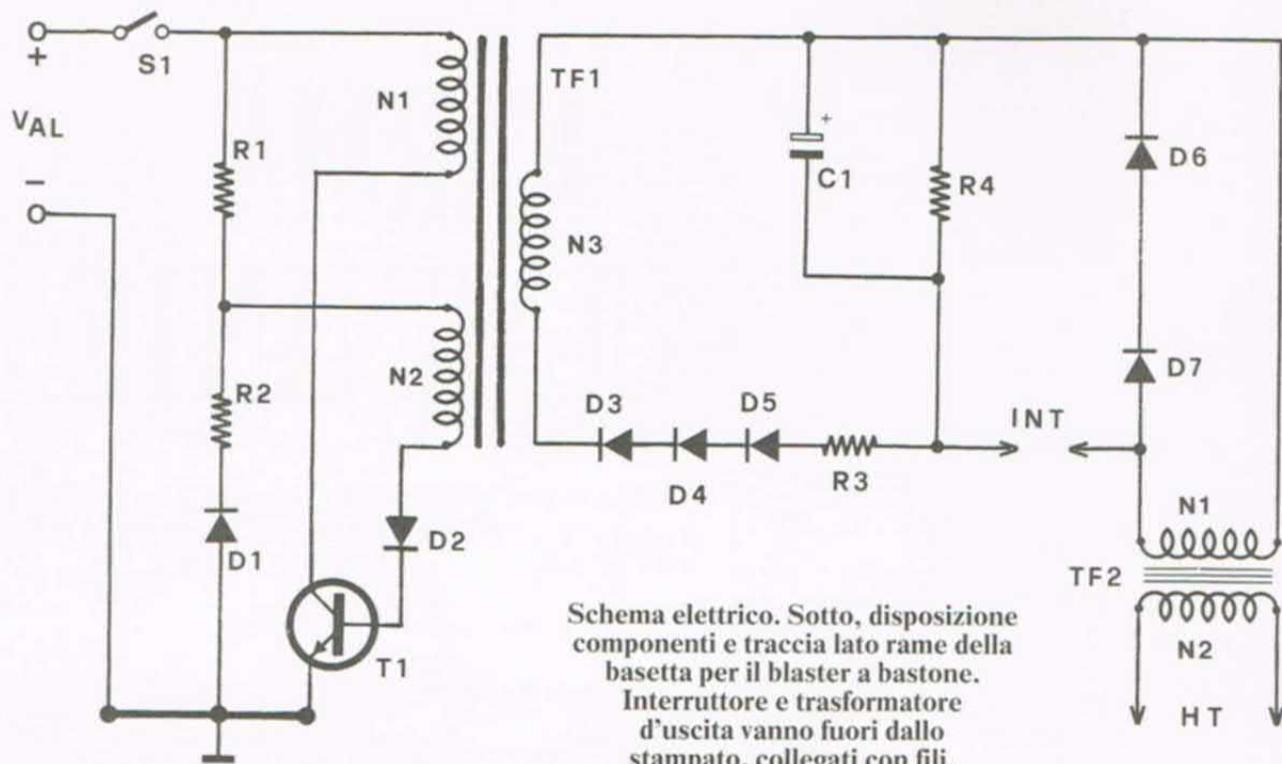
DUE SUPER BLASTER PORTATILI, A SFOLLAGENTE E/O DA BORSETTA, PER SCOSSE AD ALTA TENSIONE DEDICATE A CHI CI DÀ FASTIDIO.....

di ARSENIO SPADONI

Ormai sono passati anni da quando abbiamo iniziato a lavorare con l'alta tensione, realizzando e pubblicando circuiti di vario tipo; negli ultimi due anni dal nostro laboratorio sono usciti diversi circuiti interessanti: generatori d'alta tensione, continua e impulsiva, sfere al plasma di vario tipo e blaster.

È proprio a quest'ultimo tipo di dispositivo che abbiamo dato particolare importanza, visto l'interesse che suscita nei lettori e considerata la sua utilità se usato coscienziosamente. Ma che cos'è un blaster? Senz'altro qualcuno se lo starà domandando, perché non tutti sanno che cos'è.

Bene, è presto spiegato: il blaster è generalmente un'arma ad alta tensione, ovvero un oggetto capace di generare e liberare su un ipotetico aggressore una certa quantità di energia elettrica. Con quel che segue...

il circuito dello sfollagente

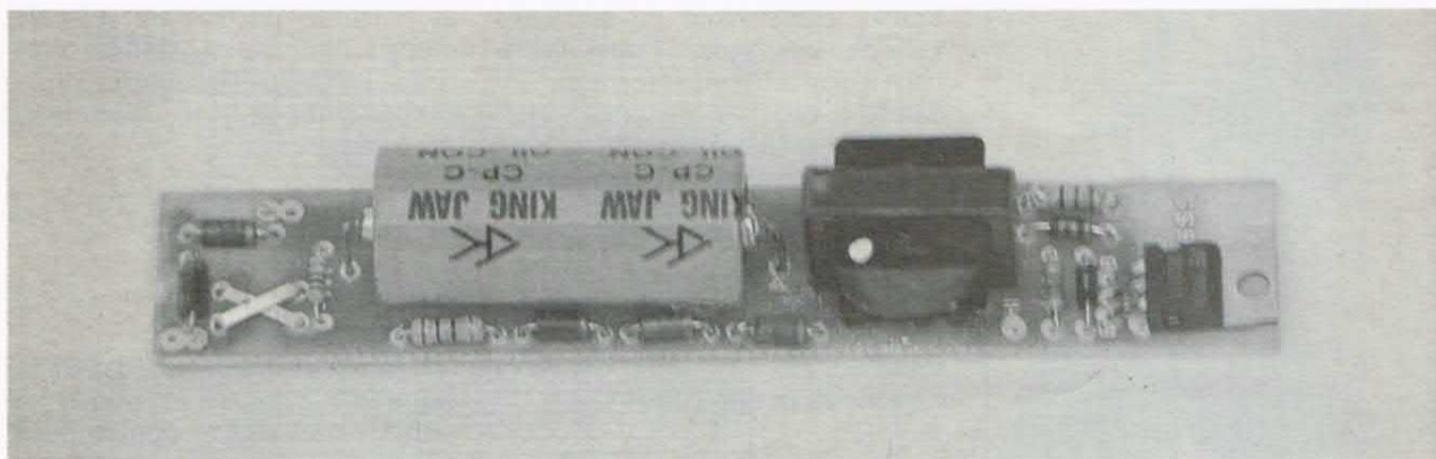
Schema elettrico. Sotto, disposizione componenti e traccia lato rame della basetta per il blaster a bastone. Interruttore e trasformatore d'uscita vanno fuori dallo stampato, collegati con fili.

Il blaster produce sempre alta tensione, di solito da 3 ÷ 4 kilovolt a 10 ÷ 15 kilovolt (cioè da 3000 a 15000 volt!) ma è bene o male progettato in maniera da liberare una corrente non eccedente qualche centinaio di microampére. Diversamente diverrebbe un'arma mortale e quindi pericolosa soprattutto se chi la maneggia non è consapevole delle sue proprietà.

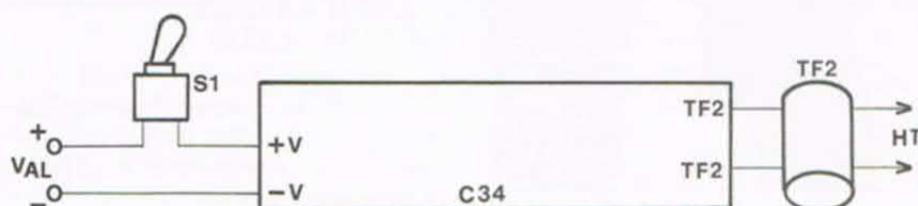
Le forme sotto cui si presenta un blaster non sono poi molte; la più comune è il bastone, praticamente un corto manganello dotato di una o due punte in cima sottoposte all'alta tensione. Toccando le punte si riceve uno shock elettrico più o meno intenso a seconda del tempo di contatto e della tensione del bastone.

L'ultimo nostro progetto di blaster risale al settembre del 1990 ed era sagomato come un bastone con una sottile punta in cima; la punta era poi un estremo del condensatore che immagazzinava l'alta tensione per scaricarla al momento opportuno sul malcapitato.

Trascorsi due anni abbiamo pensato di tornare a parlare di blaster ed abbiamo, allo scopo, realizzato due nuovi progetti.

I BLASTER PIÙ POTENTI

Siamo tornati sull'argomento sollecitati dalle richieste di molte persone che volevano qualcosa di più potente del vecchio blaster; richieste motivate dalle più svariate ragioni, ad esempio dal frequente rischio di subire aggressioni in di-

COMPONENTI

Blaster sfollagente
R1 = 2,2 Kohm
R2 = 27 Ohm 1/2W
R3 = 560 Ohm
R4 = 10 Mohm
C1 = 1 µF 1KVl
D1 = 1N4004
D2 = 1N4004
D3 = R3000F
D4 = R3000F
D5 = R3000F
D6 = R3000F
D7 = R3000F
T1 = BD911
INT = vedi testo
S1 = Interruttore unipolare
TF1 = Trasformatore elevatore (vedi testo)
TF2 = Trasformatore elevatore (vedi testo)
Val = 9 volt c.c.
Le resistenze, eccetto la R2, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

verse situazioni della vita quotidiana, soprattutto per le persone più indifese.

Così abbiamo messo a punto un nuovo bastone ad alta tensione ed un blaster più piccolo, che sta in mano, dotato di due punte ed un flash allo xenon che ha soprattutto un effetto deterrente.

Entrambi i blaster lavorano ad una tensione molto alta, ben 50000 volt! In più hanno due elettrodi in punta tra i quali si manifesta l'alta tensione e tra i quali, se il blaster non tocca alcun oggetto conduttore, scoccano rumorosi e luminosi archi elettrici; il loro scopo è evidente: impaurire l'eventuale aggressore.

UN TIPO PER OGNUNO

Proponiamo due diversi blaster per soddisfare le esigenze più svariate; il bastone può servire in escursioni in luoghi isolati (boschi, montagna ecc.) per difendersi da animali pericolosi.

Il blaster più piccolo si può portare dietro senza troppi problemi e sta comodamente in una borsetta da donna; può quindi essere usato per scoraggiare eventuali malintenzionati nella vita di tutti i giorni, in città o in viaggio.

Poi, con una buona dose di spirito, i blaster si possono anche usare... come accendigas, visto che gli archi elettrici che scoccano tra le loro punte sono sufficientemente intensi da incendiare il gas.

Questo va comunque tenuto ben presente, soprattutto in particolari situazioni: la scarica elettrica prodotta può benissimo incen-

Il modello sfollagente, a forma di bastone, può servire (sempre per difesa) quando si è in escursione in luoghi isolati (boschi, montagna) per allontanare animali pericolosi. Per una donna sola l'arma può essere utile contro i malintenzionati!

diare molti tipi di combustibili liquidi, ad esempio benzina, gasolio, solventi (trielina, acquaragia, diluente alla nitro, smacchiatori in genere) alcool ecc.

È quindi necessario evitare di accendere i blaster troppo vicino a sostanze infiammabili liquide. Va inoltre tenuta presente la pericolosità dei blaster e la responsabilità che investe chi lo utilizza in certe situazioni.

Con 50000 volt di tensione di uscita (quindi una vera e propria arma anche mortale!) i blaster possono essere considerati un'arma impropria; portandoli dietro in una gita per i boschi o tenendoli in casa non dovrebbero esserci problemi.

Portandoli addosso di notte in posti appartati e bui, allo stadio durante una partita o comunque in situazioni in cui si possa ritenere che servano ad offendere piuttosto che a difendere, si può essere fermati e perseguiti dalle Forze dell'Ordine. Insomma, sta un po' alla vostra coscienza fare il giusto uso di un blaster.

Dopo questa introduzione senz'altro interessante ed istruttiva vediamo cosa sono i nuovi dispositivi proposti e lo facciamo andando a vederne gli schemi elettrici; iniziamo col primo.

Lo schema è sostanzialmente composto da un oscillatore, un raddrizzatore ed un interruttore statico che rappresenta una vera novità. L'oscillatore è costruito intorno all'unico transistor presente nel circuito: il T1, un NPN di potenza di tipo BD911.

L'OSCILLATORE DEL CIRCUITO

Il funzionamento dell'oscillatore si può così riassumere: supponiamo di alimentare il circuito chiudendo l'interruttore S1; attraverso R1 scorre corrente nell'avvolgimento N2 (secondario di reazione) e da esso nella giunzione base-emettitore del transistor T1.

Questo va in conduzione, scorre corrente nel suo collettore e l'avvolgimento primario (N1) del trasformatore TF1 si trova sottoposto ad una tensione di poco inferiore a quella di alimentazione del circuito.

Vengono allora indotte due tensioni nei due secondari: N2 e N3; la tensione indotta in N2 è di verso tale (negativa verso l'anodo di D2) da forzare in interdizione il transistor. La tensione indotta in N3 è un impulso di ampiezza intorno ai 1000 volt, che va a caricare il condensatore C1 attraverso R3, D3, D4 e D5.

UN CICLO COMPLETO

Interdicendosi T1 cessa la corrente nel suo collettore e quindi nell'avvolgimento N1, ai cui capi cessa la differenza di potenziale che c'era fino all'istante precedente; come conseguenza di ciò non vengono più indotte le tensioni negli avvolgimenti secondari (N2 e N3) e la situazione torna al momento in cui viene alimentato il circuito.

Infatti mancando la tensione indotta in N2 può scorrere in esso la corrente portata da R1, che giunge alla base del transistor facendolo andare in conduzione e permettendogli di alimentare nuovamente N1.

LE TENSIONI INDOTTE

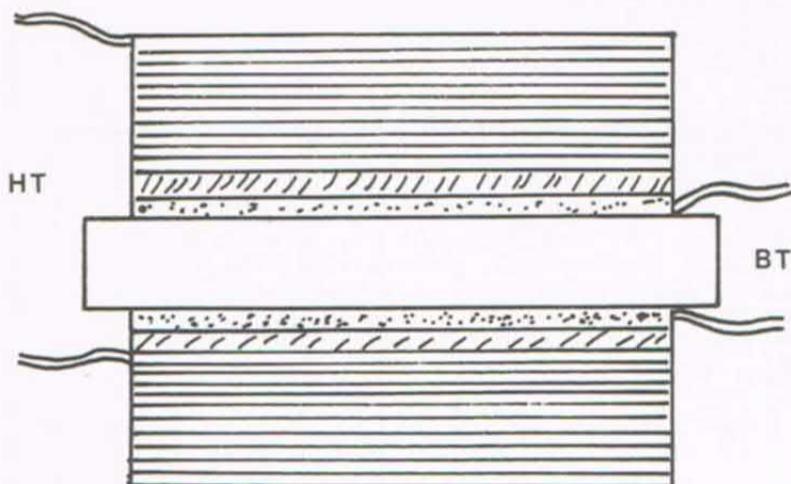
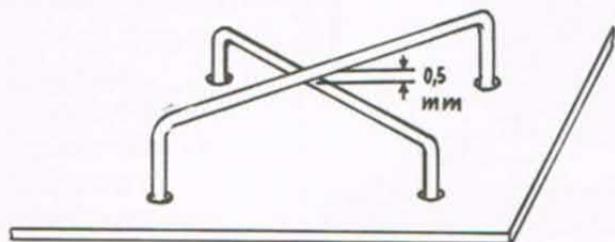
Quindi tornano le tensioni indotte in N2 ed N3, un nuovo impulso carica C1 e contemporaneamente il transistor viene nuovamente «spinto» in interdizione. Quindi si annullano le tensioni indotte perché interdicendosi T1 viene a mancare la causa (la corrente di collettore del transistor) che le ha generate.

Come vedete si avvia un fenomeno ciclico di interdizione/conduzione del transistor, che determina l'induzione in N2 ed N3 di tensioni rettangolari dovute alla continua commutazione dello stato dell'avvolgimento primario.

Come visto poco fa, gli impulsi indotti in N3 caricano il condensatore C1 ad una tensione di circa 1000 volt, ovviamente continui.

I diodi D3, D4 e D5 servono a raddrizzare la tensione offerta dall'avvolgimento N3; già, perché questa tensione non è unidirezionale, ma al termine di ogni impulso dovuto alla conduzione del transistor si ha un breve impulso, di polarità opposta, determinato dall'energia immagazzinata nell'avvolgimento N1, energia che non viene dissipata istantaneamente anche per la mancanza del classico diodo posto in parallelo all'avvolgimento (come si fa per i relé).

Una volta carico, il condensatore C1 alimenta il primario del secondo trasformatore elevatore: TF2, un trasformatore con rapporto spire N1/N2 di 1:60.

Il trasformatore viene alimentato ad impulsi e vediamo subito come: in teoria per pilotare ad impulsi il trasformatore occorrerebbe un oscillatore che controllasse un interruttore statico ad alta tensione; poiché occorrerebbe un triac o un SCR in grado di reggere almeno 1000 volt e l'oscillatore porterebbe via troppo spazio, si è fatto ricorso ad una soluzione tan-

Il trasformatore di uscita per i blaster (in alto, in sezione) va avvolto su un tondino di ferro; all'interno va il primario e sopra di esso, dopo l'isolante, il secondario. Per ottenere le scariche occorrono due ponticelli incrociati e sovrapposti in modo che siano distanti circa mezzo millimetro.

to originale, quanto efficace e geniale: il circuito tra C1 e il primario del TF2 è interrotto in un punto dove sono sistemati due ponticelli sovrapposti e molto vicini tra loro.

La distanza è tale per cui quando la tensione ai capi del C1 supera un certo valore (intorno ai 900 ÷ 1000 volt) avviene il breakdown dell'aria interposta tra i due ponticelli, ovvero avviene la scarica tra i due; così si chiude il circuito e per un breve istante l'avvolgimento N1 viene alimentato con un impulso di poco meno di 1000 volt di ampiezza.

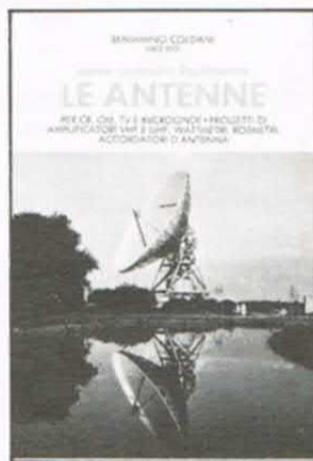
Ovviamente alimentando N1, che peraltro è composto da poche spire di filo non molto sottile, il condensatore C1 si scarica e quando la tensione ai suoi capi scendendo non è più in grado di garantire la tensione di mantenimento dell'arco elettrico questo si interrompe. Quindi N1 cessa di essere alimentato.

C1 intanto si ricarica e appena la tensione tra le sue armature raggiunge il valore di breakdown avviene una nuova scarica tra i ponticelli e viene dato un nuovo impulso all'avvolgimento N1 del trasformatore TF2.

I CONTATTI PER GLI IMPULSI

Le scariche attraverso i ponticelli avvengono periodicamente, circa ogni mezzo secondo; determinano perciò circa due impulsi al secondo ai capi del primario di TF2, che comportano l'induzione in N2 di impulsi alla stessa frequenza ma con ampiezza pari a circa 50000 volt.

I capi del secondario del TF2 sono poi collegati alle due punte poste in cima al bastone. Notate che non c'è alcuna resistenza di limitazione in serie al secondario del TF2; l'unica limitazione è dovuta alla capacità di C1: se si richiede corrente al secondario del trasformatore TF2, N1 assorbe più corrente che nel funzionamento a vuoto e scarica più in fretta C1; quindi l'erogazione dell'alta tensione avviene per un tem-

il blaster da borsetta

Il circuito del blaster «compatto» è un poco più complesso a causa della presenza della lampada allo Xenon. Nella pagina a fianco è illustrata la disposizione dei componenti sulla basetta relativa.

po più breve e si riduce (ma non si annulla!) la sua pericolosità.

LO SCHEMA COL FLASH

Spiegato il primo schema possiamo studiare il secondo: quello del blaster col flash. È un po' più complesso perché occorre far accendere il flash.

L'oscillatore è lo stesso di quello dello schema precedente; ci sono solo due piccole differenze: l'interruttore di alimentazione è posto in serie alla linea d'alimentazione negativa anziché sul positivo e la R2 è da 15 ohm anziché da 27 ohm.

Visto che l'oscillatore è identico a quello del bastone non stiamo a descriverlo, perché per esso vale quanto detto per lo schema del bastone.

Il trasformatore TF1 (primo elevatore di tensione) è lo stesso dell'oscillatore del bastone e i condensatori C1 e C2, posti tra

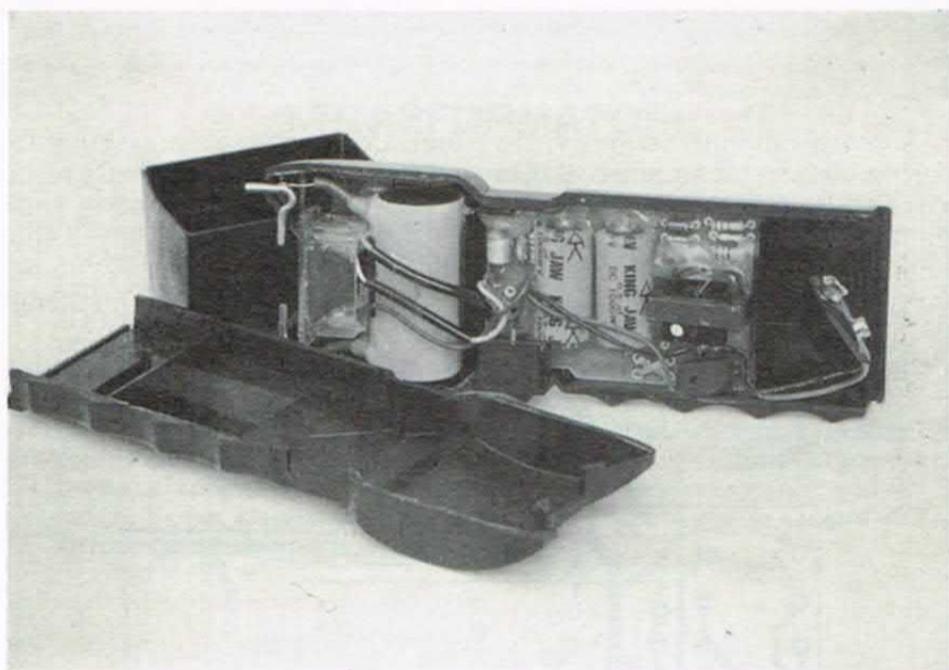
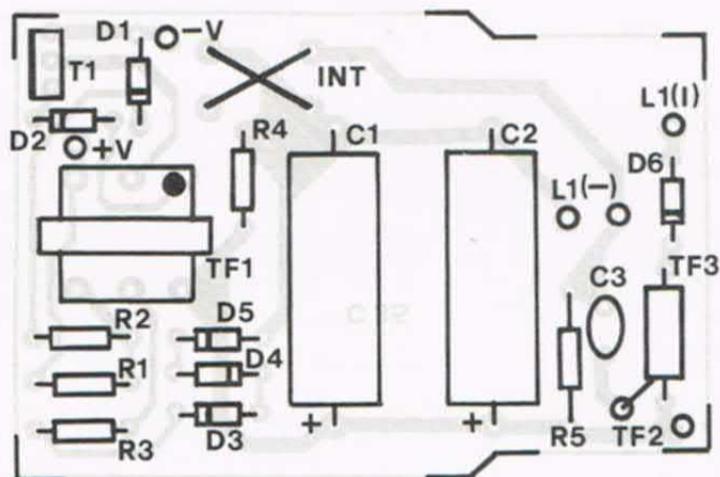
loro in parallelo, vengono caricati nello stesso modo visto per lo schema precedente.

Questa volta sono stati usati due condensatori di capacità dimezzata rispetto allo schema precedente, ma solo per una questione di spazio disponibile all'interno del contenitore previsto (visibile in fotografia). In questo schema ritroviamo l'oscillatore «elettrostatico» cioè i due ponticelli tra cui scocca l'arco voltaico.

Quando la tensione ai capi di C1 e C2 raggiunge un valore tale da innescare l'arco elettrico (che scocca tra i due punti INT) viene alimentato, attraverso il condensatore C3, un pezzo dell'avvolgimento di TF3; questo è un autotrasformatore elevatore che serve a dare l'impulso d'innesco alla

COMPONENTI

Blaster flash

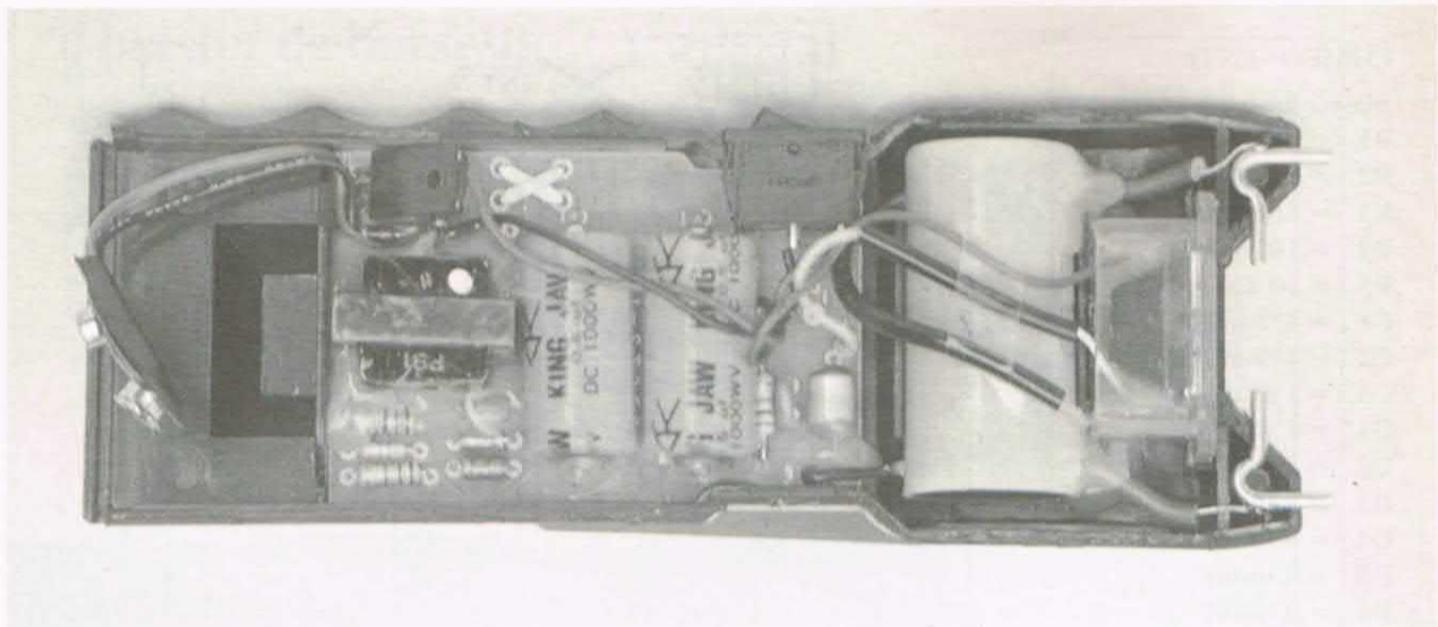
R1 = 2,2 Kohm
R2 = 15 Ohm 1/2W
R3 = 560 Ohm
R4 = 10 Mohm
R5 = 10 Kohm 1/2W
C1 = 470 nF 1KVl
C2 = 470 nF 1KVl
C3 = 1 nF 1KVl
D1 = 1N4004
D2 = 1N4004
D3 = R3000F
D4 = R3000F
D5 = R3000F
D6 = R3000F
T1 = BD911
INT = vedi testo
S1 = Interruttore unipolare
L1 = Lampada flash strobo 2W (vedi testo)
TF1 = Trasformatore elevatore (vedi testo)
TF2 = Trasformatore elevatore (vedi testo)
TF3 = Autotrasformatore d'innesco per lampade xenon.
Val = 9 volt c.c.
Le resistenze, eccetto R2 e R5, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

lampada allo xenon (L1).

Un autotrasformatore è un trasformatore elettrico in cui primario e secondario hanno almeno un capo in comune; nel nostro caso la tensione tra il positivo di C1 e C2 ed il catodo di D6 è uguale all'ampiezza dell'impulso che giunge attraverso C3, moltiplicata per il rapporto tra il numero di spire dell'intero avvolgimento (tra D6 e C1 e C2) e quello della parte compresa tra C3 ed i condensatori C1 e C2 (armature positive).

IN SERIE ALLA LAMPADA

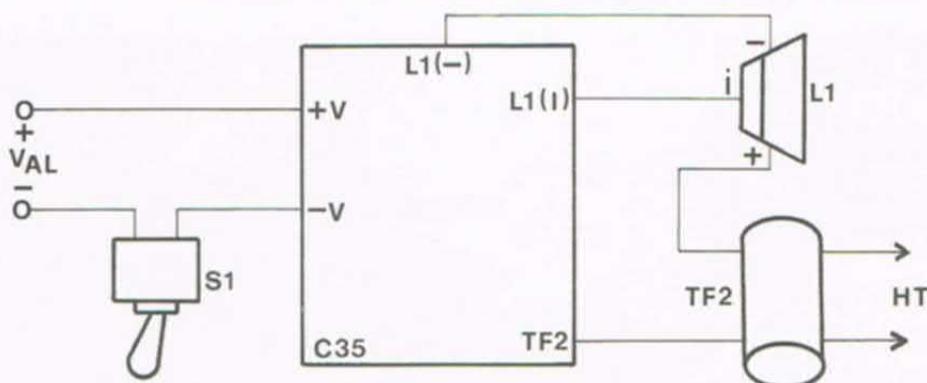
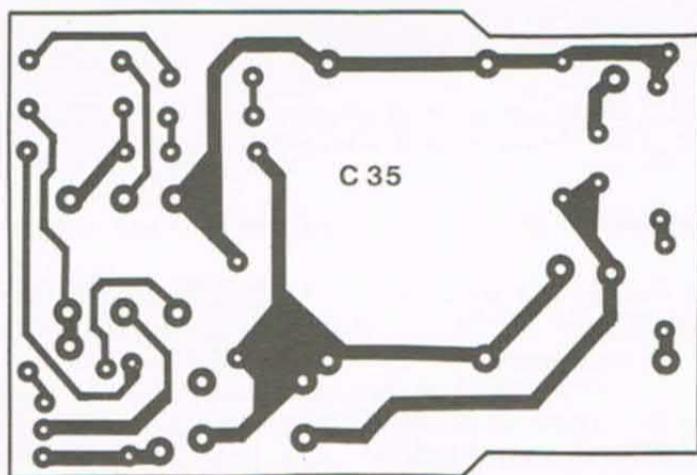
La lampada flash è alimentata dalla tensione accumulata dal parallelo C1-C2, attraverso l'avvolgimento primario del terzo trasformatore (TF2).

Questo accorgimento davvero originale ci permette di sfruttare la lampada flash come un interruttore controllato allo stato solido, senza fare ricorso a triac o SCR.

Infatti la lampada allo xenon se alimentata alla sua tensione nominale (tensione al disotto di quella d'innesco) non si accende finché non viene in qualche maniera fornita l'energia di ionizzazione al gas che contiene.

L'energia di ionizzazione viene fornita dando un impulso al filo «i» che la avvolge in un punto; l'impulso di tensione deve avere ampiezza di qualche migliaio di volt, così da provocare una scarica elettrica all'interno del bulbo della lampada.

La scarica è sufficientemente intensa da ionizzare il gas che l'attraversa, allorché questo emette luce. Poi, anche se manca l'impulso di eccitazione la lampada resta accesa finché la tensione ai suoi estremi (segnati con + e − nello schema elettrico) ha un valore almeno uguale a quello di mantenimento.

Naturalmente dentro la lampada, ovvero da un estremo all'altro, scorre corrente (quando è accesa s'intende), corrente che viene fornita dai condensatori C1 e C2 che perciò si scaricano; quando la tensione ai capi di tali condensatori non è più sufficiente a garantire la scarica tra i ponticelli cessa l'impulso di eccitazione, che cesserebbe comunque non appena C3 si scarica.

Non appena la tensione ai capi di C1 e C2 scende al disotto del valore di mantenimento della lampada L1, questa si spegne. I condensatori C1 e C2 non devono più dare corrente e si caricano nuovamente fino al valore che determina l'arco elettrico tra i ponticelli INT, allorché si ha un nuovo impulso ed una nuova accensione del flash.

Traccia lato rame a grandezza naturale (in alto) e collegamento delle varie parti per il blaster con flash. Il trasformatore di uscita deve avere il primario in serie alla lampada.

SE CONDUCE IL FLASH

Ora, possiamo concludere che la lampada flash alimenta il primario del trasformatore TF2; infatti ogni volta che in essa scorre corrente, ai capi del primario (N1) del trasformatore si trova una differenza di potenziale uguale alla differenza tra la tensione ai capi di C1 e C2, e la caduta di tensione tra + e − della lampada flash.

Quindi il trasformatore vede il suo primario alimentato ad impulsi e come conseguenza si inducono degli impulsi di tensione molto più ampi (circa 50000 volt) nel secondario. Tra i punti HT si mani-

festano quindi impulsi di 50000 volt.

La frequenza degli impulsi è la stessa con cui si accende la lampada allo xenon e dipende principalmente da due cose: la corrente richiesta dai punti HT e la potenza della lampadina allo xenon.

La corrente richiesta dai punti HT dipende da cosa toccano le punte e comunque dalla loro distanza; infatti anche in aria libera tra le punte (ovvero tra gli estremi del secondario del TF2) scoccano scariche elettriche, ovviamente più intense se si avvicinano le punte.

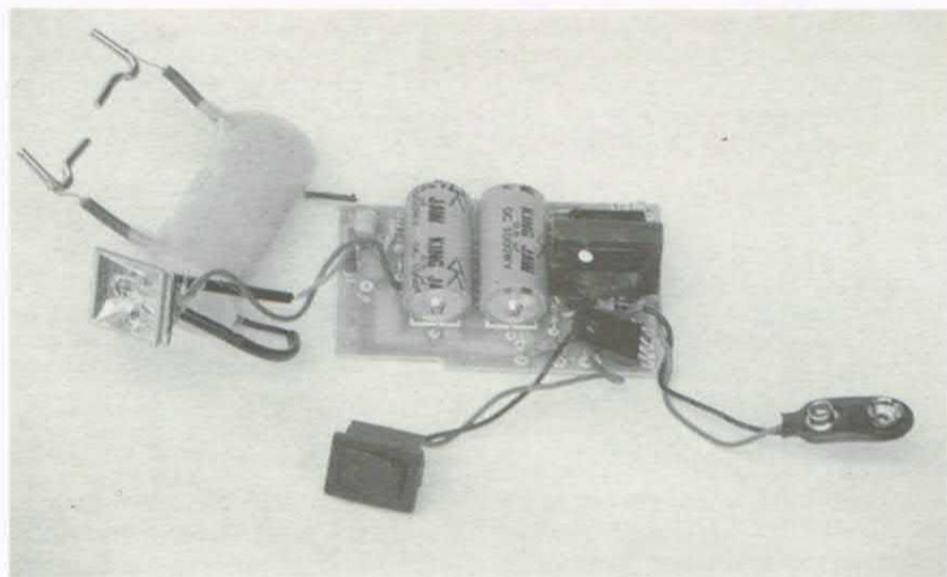
Quindi la frequenza delle scariche (degli impulsi) è inversamente proporzionale alla distanza tra le punte, perché più sono vicine e maggiore è la corrente richiesta al TF2, quindi alla batteria di condensatori (C1 e C2).

Inoltre maggiore è la potenza della lampada allo xenon, più è grande la corrente richiesta ai condensatori, che quindi si scaricano in fretta. Anche in questo secondo blaster non c'è alcun elemento di limitazione della corrente di uscita; l'unica limitazione è ancora una volta dovuta alla capacità dei condensatori C1 e C2, come nel primo blaster.

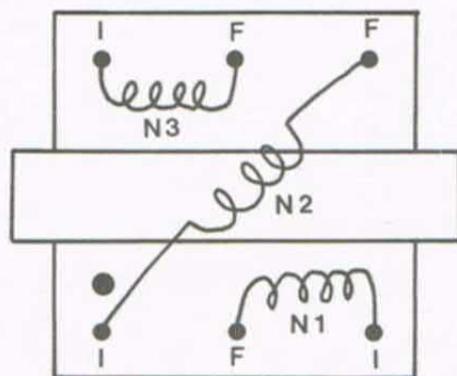
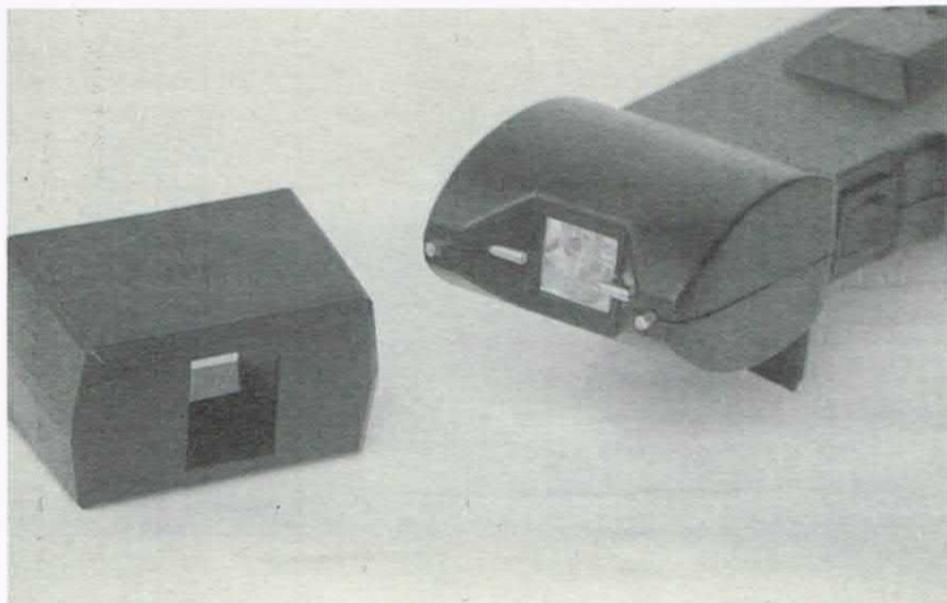
REALIZZAZIONE E COLLAUDO

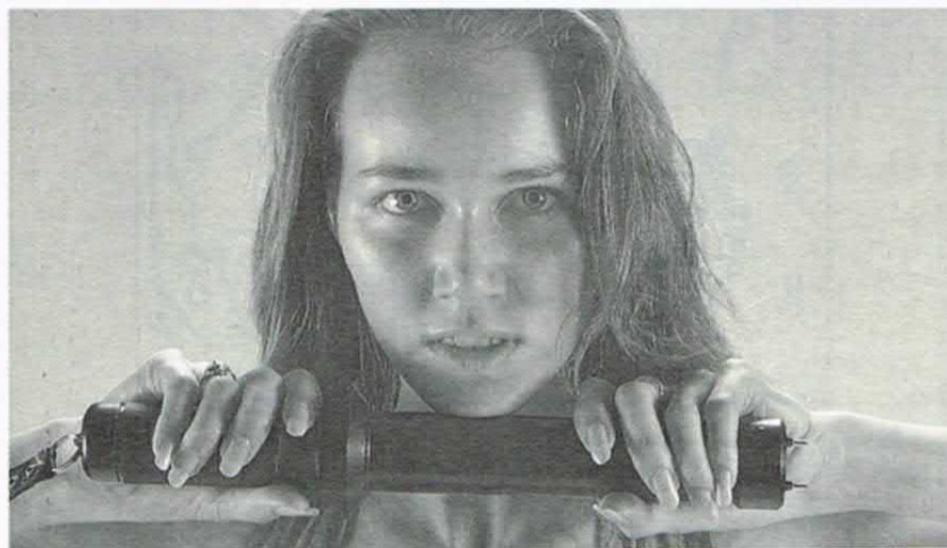
Parliamo ora di come fare a costruire questi nuovi progetti e lo facciamo iniziando dal tipo a bastone. Prima comunque vorremmo tranquillizzare quanti per un motivo o per l'altro non potessero reperire i vari componenti o intraprendere la costruzione dei trasformatori; entrambi i blaster sono disponibili in scatola di montaggio presso la ditta Futura Elettronica di Legnano (MI) tel. 0331/543480.

I kit comprendono tutti i componenti ed il contenitore idoneo al tipo di blaster scelto.

Torniamo al montaggio, che si inizia montando le resistenze e i diodi; chi non trovasse i diodi R3000F (3000 volt di tensione inversa, 1 ampére di corrente) potrà mettere al posto di D3, D4, D5 tre diodi 1N4007. D6 e D7 si

I TRASFORMATORI

Per realizzare i trasformatori elevatori utilizzati in questo progetto non è necessario impiegare una bobinatrice: con un po' di pazienza è possibile avvolgere a mano le varie bobine. Il trasformatore oscillatore/elevatore (TF1) va avvolto su un nucleo in ferrite da 25 x 20 millimetri (misure esterne).

L'avvolgimento N3 (il primo da realizzare) è composto da più strati per complessive 1300/1400 spire di filo di rame smaltato da 0,1 millimetri; dopo uno strato di isolante vanno avvolte 23 spire da 0,3 millimetri che compongono l'avvolgimento di reazione N2. Infine, va avvolto N1 che è composto da 17 spire di filo da 0,5 millimetri. Il disegno evidenzia come vanno collegati i terminali dei tre avvolgimenti rispetto ai pin di uscita. È necessario anche rispettare il senso di avvolgimento; con la lettera I viene identificato l'inizio dell'avvolgimento che va sempre effettuato in senso orario.

Per costruire il trasformatore elevatore che genera i 50 KV, è necessario procurarsi un cilindretto di ferro della lunghezza di 45/50 millimetri e del diametro di 8/10 millimetri. Il primario è formato da uno strato di 24 spire di filo smaltato da 0,4 millimetri. Sopra questo primo avvolgimento bisogna porre uno strato di materiale altamente isolante. A questo punto vanno avvolti 9 strati di filo di rame smaltato da 0,1 millimetri (ciascuno formato da 150 spire) che costituiscono l'avvolgimento secondario. Tra uno strato e quello successivo va sempre posto del materiale isolante. I due terminali di uscita di questo avvolgimento vanno protetti con una guaina isolante. Il trasformatore così realizzato potrà essere inserito all'interno di un cilindretto plastico (va benissimo un contenitore per rullini fotografici) nel quale poi colare della resina plastica o materiale simile. Per quanto riguarda il trasformatore d'innesco per la lampada alla xenon, questo è facilmente reperibile presso i più forniti rivenditori di materiale elettronico ed i ricambisti di materiale fotografico.

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

I due blaster sono disponibili in kit al prezzo di lire 92.000 per il modello da borsetta con flash (cod. FR27) e di 110.000 lire per il modello a forma di bastone (cod. FR28). Le scatole di montaggio comprendono tutti i componenti elettronici, le basette serigrafate, i trasformatori già avvolti, gli appositi contenitori plastici, tutte le minuterie meccaniche ed elettriche. A richiesta, i prodotti possono essere forniti già montati e collaudati.
I kit sono prodotti dalla ditta Futura Elettronica, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI) tel. 0331/543480 alla quale bisogna rivolgersi per eventuali richieste.

potranno invece sostituire con altri tre 1N4007 orientati allo stesso modo.

Montate poi i condensatori ed il transistor BD911, rispettandone la piedinatura (l'aletta metallica va rivolta verso l'interno dello stampato). C1 può essere elettrolitico o anche non polarizzato; l'importante è che sopporti almeno 1000 volt in continua. L'interruttore S1 va fuori dallo stampato, collegato ad esso con due fili; al posto di un interruttore stabile si può usare un pulsante.

Le caratteristiche richieste ad S1 sono una tensione di isolamento di almeno 50 volt ed una corrente commutabile di almeno un ampére.

I ponticelli INT vanno autocostruiti e per farlo occorrono due pezzi di filo di rame argentato (o due pezzi di terminale di una resistenza di potenza) del diametro di 1 millimetro o più; bisogna tagliarne due pezzi lunghi un paio di centimetri, piegarli con una pinza come fossero resistenze ed inserirli nei rispettivi fori dello stampato in maniera che risultino incrociati.

I PONTICELLI INCROCIATI

Dopodiché si possono saldare, tenendoli tra loro distanti circa mezzo millimetro; per fare ciò basta interporre tra i due, prima di saldarli, un pezzo di un foglio di carta da disegno o due pezzi sovrapposti di carta per fotocopiatrice. Non usare fogli di plastica perché la saldatura la scioglie.

Fatta la saldatura si toglie lo spessore di carta. Quindi si montano i trasformatori sullo stampato, avendo cura di metterli nel verso giusto. Comunque se acquisterete il kit o realizzerete i trasformatori come diciamo, non ci saranno problemi perché ci sarà poi un riferimento per l'inserimento.

Finito il montaggio controllate che tutti i componenti siano montati nella propria posizione e che non ci siano cortocircuiti. Collegate allora due punte (vanno benissimo due chiodi di acciaio) ai capi del trasformatore TF2 e alimentate il circuito con una pila da nove volt, da collegare ai punti Val (positivo con + e negativo con −).

Chiudete l'interruttore S1 e vedrete scoccare scariche elettriche tra i due chiodi. Se non ci sono scariche aprite l'interruttore e trascorsi cinque o sei secondi avvicinate i chiodi, meglio se con una bacchetta di materiale isolante (non una matita perché la sua anima conduce la corrente).

Vedrete che arriverete, una volta acceso il blaster, a far scoccare le scariche tra i chiodi.

Passiamo ora all'altro blaster, quello col flash; anche per questo suggeriamo di iniziare il montaggio con le resistenze. Valgono poi tutti i consigli già dati per il primo

circuito; anche per la realizzazione dei ponticelli INT.

Un problema può essere D6; infatti, mentre non trovando i diodi R3000F D3, D4 e D5 si possono sostituire con tre 1N4007, per D6 occorre un diodo che regga almeno 3000 volt di tensione inversa. L'ostacolo si può aggirare mettendo al posto di D6 una serie di quattro 1N4007 ciascuno col catodo attaccato all'anodo del seguente.

Il catodo libero va poi al TF3 e l'anodo libero va al terminale d'innesco del flash. La lampada flash deve essere di piccola potenza: 1, 2 o 3 watt, con tensione anodo-catodo di breakdown non inferiore a 1000 volt. La lampada non è comunque critica, poiché tutte le lampade allo xenon sono fatte per lavorare bene o male con le stesse tensioni.

L'interruttore S1 va anche in questo caso fuori dallo stampato, collegato ad esso con due fili. Le caratteristiche elettriche dell'interruttore sono le stesse di quello consigliato per il blaster a bastone.

Terminato il montaggio e verificato che sia tutto a posto, si può alimentare il circuito con una pila e, dopo aver allontanato le mani dai punti sottoposti all'alta tensione, si può accenderlo; il flash dovrebbe quindi lampeggiare, al ritmo delle scariche che dovrebbero scoccare tra i capi del trasformatore TF2.

Al limite può capitare che lampeggi solo il flash e che non partano scariche dal secondario dell'elevatore; in questo caso occorre spegnere il blaster (con l'interruttore) e avvicinare i fili del secondario.

Esiste poi un problema che riguarda entrambi i blaster: i due ponticelli possono non essere alla giusta distanza tra loro, ovvero possono essere troppo distanti; quindi il circuito non funziona. Inoltre il circuito non funziona nemmeno se i ponticelli si toccano, perché in tal caso esiste sempre contatto elettrico tra i condensatori d'alta tensione e la parte di circuito seguente.

Se la distanza tra i ponticelli è eccessiva basta esercitare una lieve pressione su quello più in alto (a circuito non alimentato!) avvicinandolo a quello che si trova sotto, senza però far toccare i due.

La giusta distanza si trova senza troppe difficoltà. Per verificare se avviene la scarica tra i ponticelli basta guardare lo spazio che li separa quando il blaster è alimentato; la scarica si presenta come una scintilla di colore azzurro scuro.

QUALE CONTENITORE

Una volta terminato il blaster occorre trovargli un contenitore; per il tipo a bastone basta un tubo di plastica (PVC o polietilene) del diametro interno di 30 ÷ 40 millimetri e lungo una trentina di centimetri. Sulla sommità si potranno piazzare due chiodi o due viti per dado (non autofilettanti) rivolte dalla testa o comunque due pezzi di metallo della sagoma che si preferisce.

Per il tipo con flash consigliamo un contenitore, sempre in plastica, a forma di parallelepipedo; le dimensioni minime richieste sono 40 x 60 x 140 millimetri ma dipendono comunque da come vengono disposti i componenti. Il flash va posto dalla stessa parte dalla quale saranno posti gli elettrodi collegati al secondario del trasformatore TF2.

Come per il bastone, anche per questo secondo blaster i contatti HT potranno essere chiodi, viti o altro. Per i nostri kit abbiamo previsto due contenitori particolari che potete vedere nelle foto; quindi chi acquisterà il kit lo troverà completo del contenitore.

Prima di concludere vogliamo richiamare brevemente la vostra attenzione sull'uso del blaster; anche se viene alimentato con una pila a secco da 9 volt, di per sé innocua per la salute, i suoi effetti possono essere molto spiacevoli.

Questo perché il circuito ricava dai pochi volt della pila una tensione notevole e pericolosa; anche se l'energia che può fornire la pila è poca va considerato che non è questa da temere, bensì l'energia immagazzinata dai condensatori da 1 Kilovolt (C1 per il bastone e C1, C2 per l'altro blaster) che è notevole. Un condensatore da 1 microfarad sottoposto a 1000 volt assume una quantità di carica elettrica pari a 1 millicoulomb, valore ragguardevole; se rilasciata in un breve istante questa carica determina una corrente molto forte, di valore inversamente proporzionale al tempo in cui viene scaricato il condensatore. Maneggiate quindi con attenzione il blaster, non usatelo per fare scherzi a persone o agli animali domestici e soprattutto evitate assolutamente di usarlo su persone malate di cuore o con stimolatori cardaci! Sarebbe loro fatale!

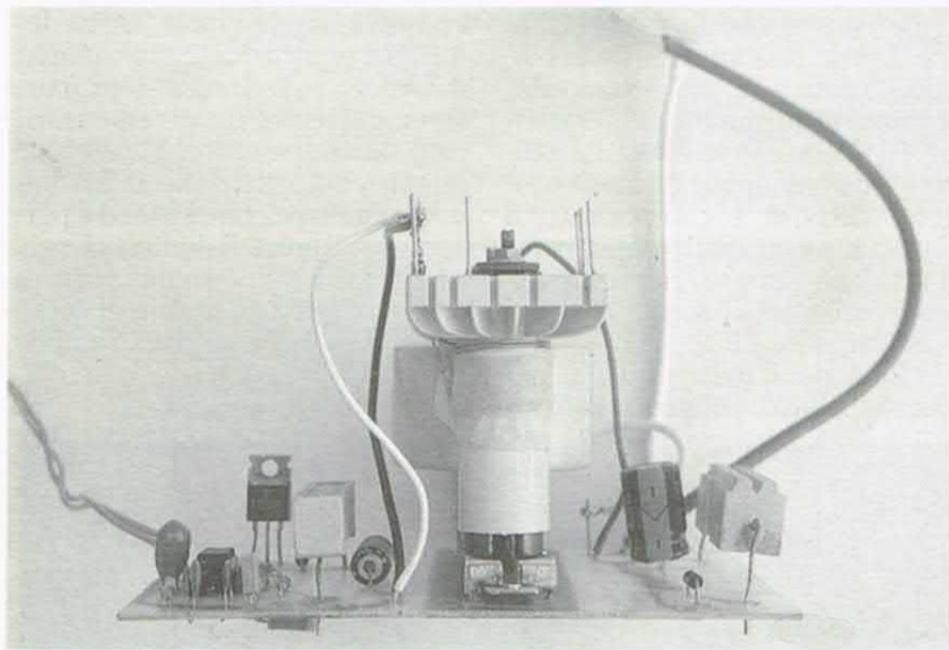
□

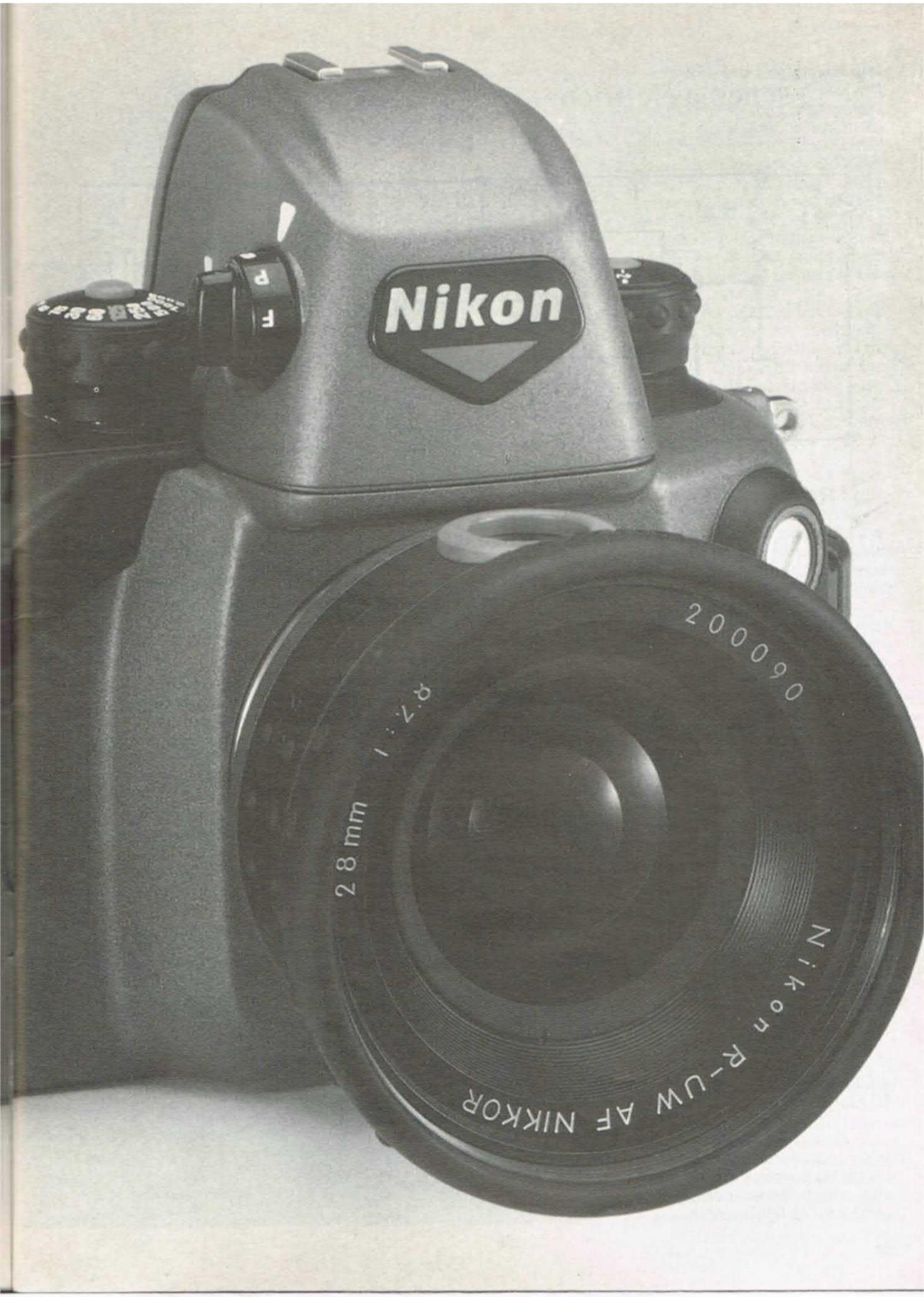
ROBOCOP

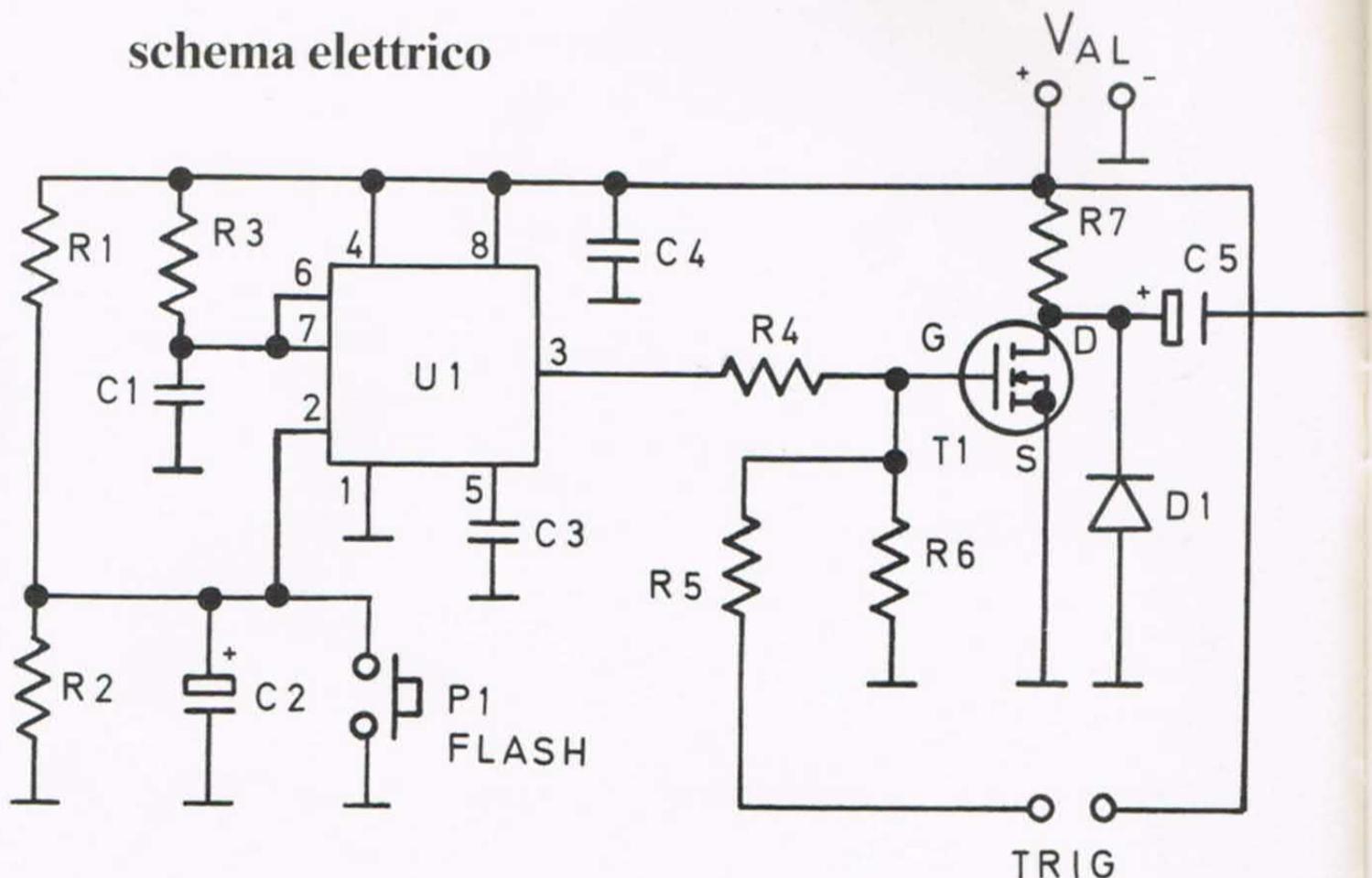
Data l'altissima tensione che generano, i blaster possono causare lesioni e anche la morte se usati impropriamente su persone o animali. Invitiamo quindi a riflettere sulla loro pericolosità, anche perché portandoli con sé privi di custodia, magari allo stadio, si rischia di essere trattenuti dalle autorità di pubblica sicurezza per detenzione di arma impropria.

FLASH ELETTRONICO

UN SEMPLICE E QUASI DIDATTICO CIRCUITO ELETTRONICO CHE PERMETTE DI OTTENERE DEI BREVI LAMPI DI LUCE A COMANDO MANUALE O SINCRONIZZATO CON LO SCATTO DELLA MACCHINA FOTOGRAFICA.

a cura della Redazione

Un accessorio molto utile per il fotografo, sia esso professionista o dilettante, è certamente il flash: si sa infatti che non sempre l'ambiente in cui si trova l'oggetto o la persona da fotografare è sufficientemente illuminato ed occorre allora fare uso di un'illuminazione artificiale. Si tratta poi in pratica di disporre appositi faretti elettrici che permettono di alzare la luminosità dell'ambiente. Tuttavia l'uso dei faretti presenta un inconveniente, se così si può dire: la presenza di fonti luminose di tale tipo determina la formazione di zone d'ombra e la creazione di ombre che sono la proiezione dell'oggetto da fotografare, sul piano d'appoggio (un po' come quando si vede un giocatore che si muove in un campo di calcio illuminato, la sera, con gruppi di fari posti sui quattro angoli del terreno di gioco).

Solo l'uso di faretti adeguati ed una sapiente collocazione permettono di ottenere la cosiddetta «illuminazione a giorno» o meglio l'illumi-

Nikon
2000090
28mm 1:2.8
Nikon R-UW AF NIKKOR

schema elettrico

nazione naturale che si ha all'aperto in una giornata in cui il cielo non è coperto da nuvole.

Per evitare di piazzare luci a destra e a sinistra, con il rischio di non riuscire ad eliminare le ombre, si può fare ricorso ad una fonte luminosa abbastanza potente ed impiegata solo al momento in cui viene scattata la fotografia; la fonte luminosa in questione è per l'appunto il flash, cioè un oggetto che emette un lampo di luce spesso sincronizzato con lo scatto della macchina fotografica.

Il flash permette di ottenere un'illuminazione sufficientemente uniforme ed intensa, anche quando è relativamente buio.

A CHE SERVE IL FLASH

Così si possono ottenere foto ben esposte anche alla sera o in luoghi scarsamente illuminati, anche con pellicole normalissime (100 Asa/21 Din).

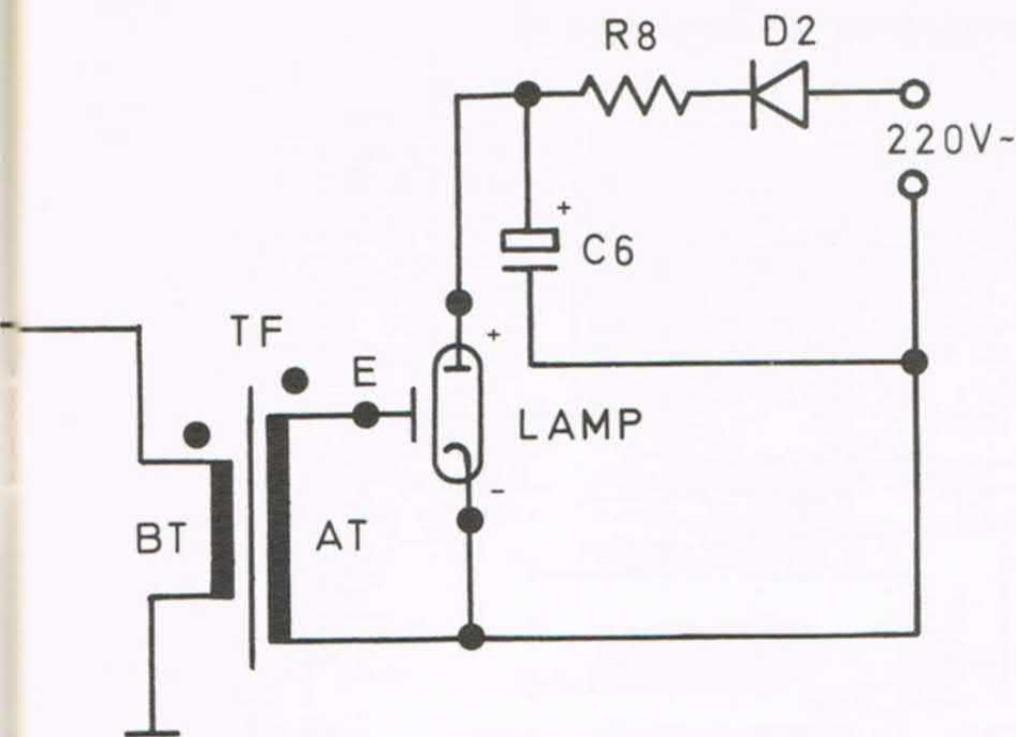
Di flash per fotografia se ne conosce diversi tipi, dai primitivi elementi al magnesio che... scoppiavano letteralmente al momento della foto coprendo di polvere le persone in posa, ai modernissimi flash elettronici in uso oggi.

Esistono poi anche i flash a cubo, del tipo usa e getta, costituiti da quattro «cartucce» che possono ruotare e che servono ognuna per una fotografia; emettono in pratica un lampo e poi si bruciano (sono in magnesio anch'esse, come i loro progenitori).

Senza proseguire a lungo sull'argomento flash e fotografia, introduciamo ora quello che è il progetto proposto in quest'articolo: si tratta, come si può intuire, di un accessorio per fotografia e nello specifico, di un flash.

È un flash completamente elettronico allo stato solido, molto

COMPONENTI

R1	**= 10 Kohm**	**C2**	**= 47 µF 25 Vl**
R2	**= 22 Kohm**	**C3**	**= 10 nF ceramico**
R3	**= 1 Mohm**	**C4**	**= 100 nF poliestere 50 Vl**
R4	**= 1 Kohm**	**C5**	**= 47 µF 35 Vl**
R5	**= 1,2 Kohm**	**C6**	**= 10 µF 350 Vl**
R6	**= 2,2 Kohm**	**T1**	**= IRF530 o IRF630**
R7	**= 18 Ohm 11 W**	**D1**	**= 1N4002**
R8	**= 470 Ohm 20 W**	**D2**	**= 1N4004**
C1	**= 470 nF poliestere 50 Vl**	**U1**	**= NE555**
		P1	**= Pulsante normalmente aperto**

Un circuito strutturalmente semplice: un monostabile, quando riceve l'impulso di trigger (dato mettendo a massa il piedino 2 di U1) manda in conduzione il mosfet; questo chiude a massa C5 e lo scarica sul primario del survoltore. Nel secondario di quest'ultimo si induce un impulso d'alta tensione che fa accendere la lampada flash.

semplice, magari un po' ingombrante, ma efficiente.

Potremo comunque parlarne meglio e più approfonditamente con davanti lo schema elettrico che ci fa vedere chiaramente come è fatto.

Possiamo notare che si tratta di un circuito sostanzialmente semplice: infatti non è altro che un monostabile che comanda un lampeggiatore a lampada stroboscopica.

Vediamo bene la cosa; come si intuisce, per sua definizione un flash è un oggetto che deve poter emettere un lampo di luce.

TF = **Trasformatore elevatore (vedi testo)**
LAMP = **Lampada strobo allo Xenon 15W**

Val = **12 volt c.c.**

Tutte le resistenze, salvo quelle per cui è diversamente specificato, sono da 1/4 di watt con tolleranza del 5%.

DUE TIPI DI COMANDO

Questo lampo di luce deve partire dietro un comando, che può essere dato dal fotografo direttamente o mediante la macchina fotografica.

Per dare il comando direttamente è sufficiente disporre di un comando posto sul corpo del flash, utilizzabile quando serve.

Per il comando tramite macchina fotografica è invece necessario collegarsi alla macchina, qualora sia predisposta per il controllo di un flash esterno.

Attualmente moltissime macchine fotografiche sono predisposte per poter pilotare un flash. Ma vediamo rapidamente in che maniera un apparecchio fotografico può attivare un flash di qualunque tipo; la cosa é tutto sommato molto semplice: quando si preme il pulsante per scattare la fotografia, oltre ad aprirsi l'otturatore (membrana che isola otticamente la pellicola dall'ambiente esterno e dall'obbiettivo) viene chiuso un interruttore elettrico posto all'interno della macchina fotografica e collegato a due contatti posti sullo zoccolo per il flash (zoccolo per flash usa e getta al magnesio) o su una presa standard.

L'interruttore chiudendosi permette lo scorrimento della corrente nel circuito del flash perché lo chiude. Quindi per attivare un qualsiasi flash è sufficiente mandargli direttamente un capo dell'alimentatore e far passare l'altro attraverso l'interruttore della macchina fotografica.

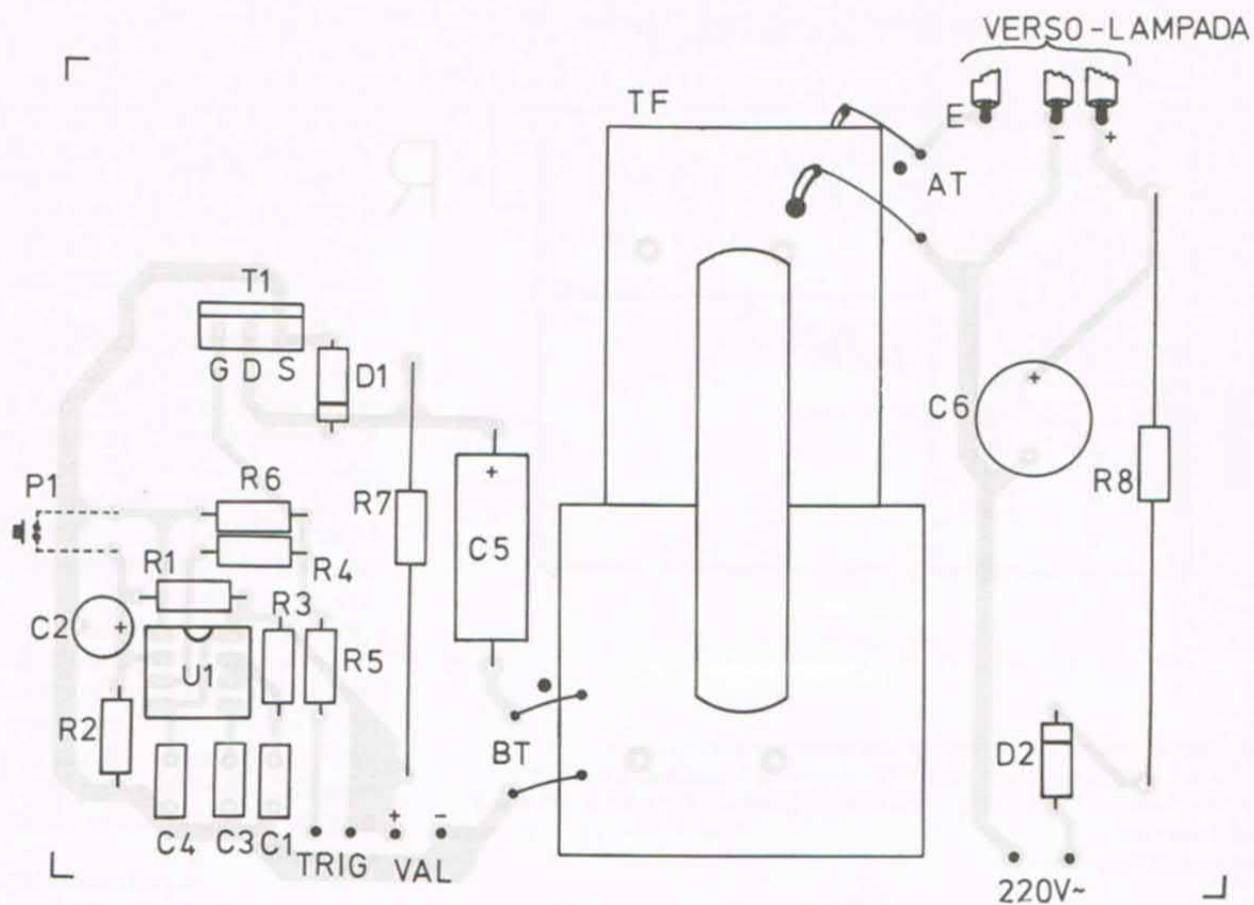
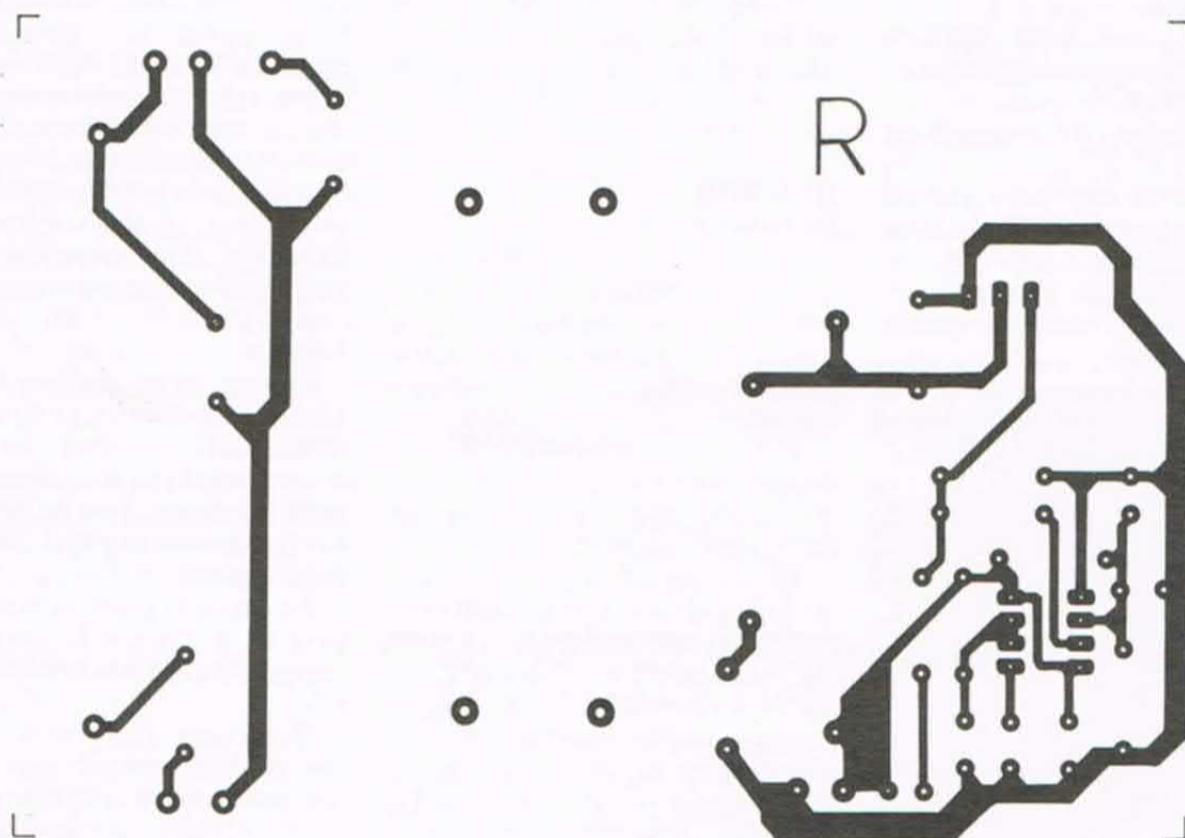
Nel nostro circuito noi abbiamo previsto entrambe le possibilità di attivazione, disponendo un interruttore a pulsante per l'attivazione manuale ed un apposito ingresso di controllo per il comando sincronizzato della macchina fotografica.

Premendo il pulsante P1 il flash emette il suo lampo di luce, mentre collegando i due punti dell'ingresso verso la presa della macchina fotografica, il flash darà il lampo di luce solo quando verrà premuto lo scatto della macchina stessa (cioè il flash verrà sincronizzato con l'apertura dell'otturatore della macchina).

Analizziamo ora rapidamente lo schema elettrico del circuito: partiamo da monostabile che, lo vediamo, è costruito attorno all'integrato U1, un comune NE555.

Questo integrato si trova connesso proprio in configurazione monostabile e quando il suo piedino 2 viene portato ad un potenziale inferiore ad un terzo di quello che alimenta i pin 4 e 8, la sua uscita (localizzata al pin 3) va a livello alto e vi resta per un tempo pari ad 1,1 volte la costante di tempo data dal prodotto di R3 per C1.

Per essere più precisi, l'uscita del NE555 resta a livello alto per un tempo pari a quello appena detto, a partire dall'istante in cui il potenziale sul pin 2, dopo essere sceso al disotto di 1/3 della Val,

disposizione componenti

la traccia rame

In alto, il montaggio dei componenti sulla basetta la cui traccia è qui illustrata in scala 1:1.

torna sopra tale valore e vi resta.

Vediamo che il monostabile si può eccitare premendo il P1, allorché viene portato a zero volt il pin 2 finché lo stesso pulsante non viene rilasciato.

Il condensatore C2 serve ad evitare che il monostabile venga triggerato più volte a causa del rimbalzo dei contatti del pulsante.

Questo può avvenire, soprattutto se il pulsante non è molto buono e preciso.

Il tempo per cui l'uscita del monostabile resta a livello alto, cioè la durata di ogni impulso dato dal monostabile, si aggira intorno ai 500 millisecondi.

COME NASCE L'IMPULSO

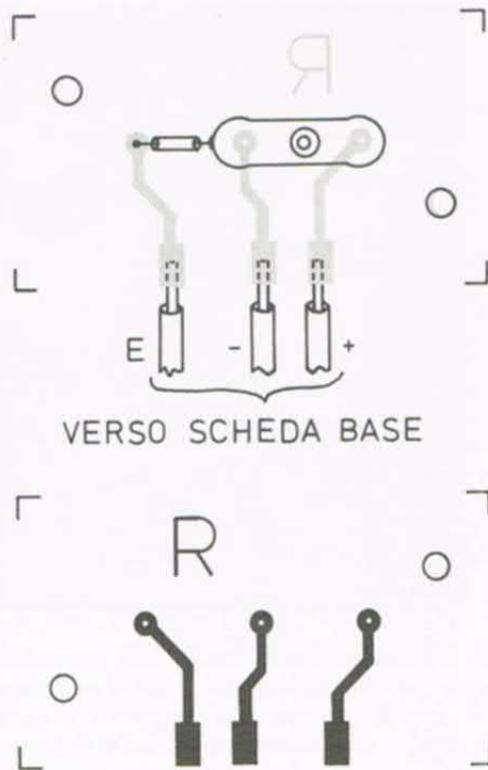
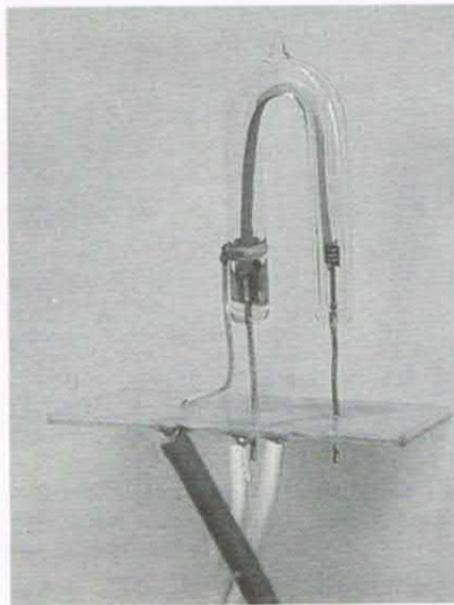
Ogni impulso prodotto dal monostabile va a polarizzare il mosfet di potenza T1, portandolo in conduzione tra drain e source bruscamente e facendogli praticamente cortocircuitare il condensatore C5 verso massa.

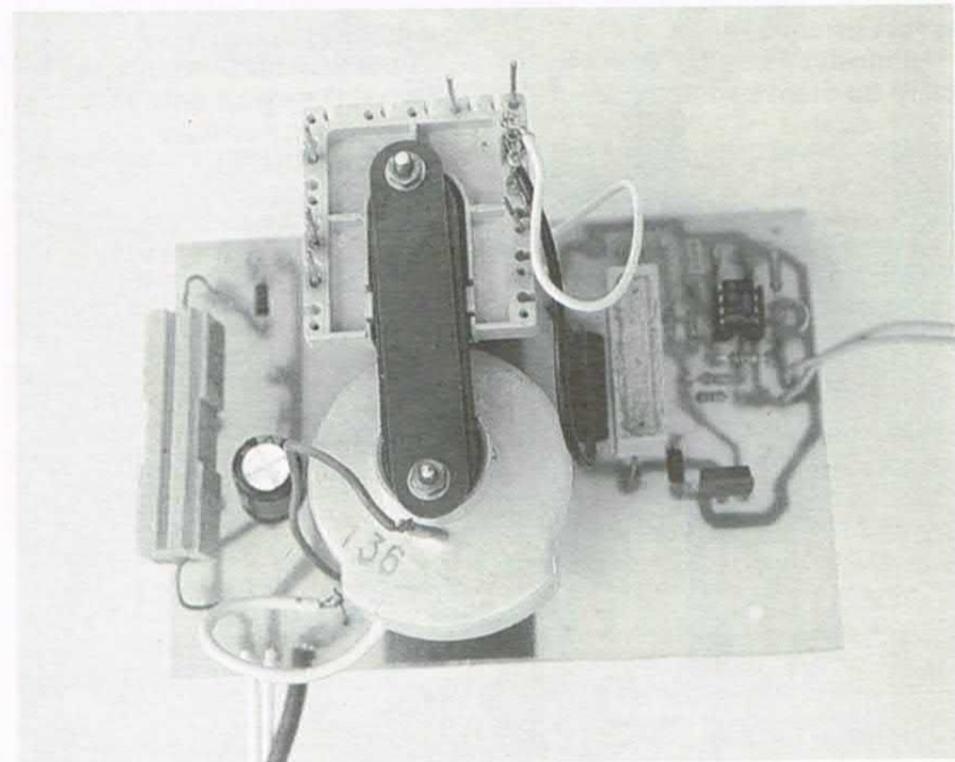
In queste condizioni il C5, che era precedentemente carico con polarità positiva sull'armatura positiva (perché caricato, quando T1 era interdetto, tramite la resistenza R7) si scarica attraverso l'avvolgimento primario del trasformatore determinando in esso lo scorrimento di una corrente (massima all'inizio della scarica) che induce una tensione molto elevata sul secondario.

Si tratta però di un impulso di tensione, perché la scarica del C5 è molto rapida.

L'impulso di tensione così ottenuto e presente ai capi dell'avvolgimento secondario del trasformatore, viene utilizzato per eccitare la lampada strobo allo Xenon (LAMP).

Questa lampada è più o meno come un tubo al Neon e funziona alla stessa maniera: viene alimentata con circa 310 volt in continua tra gli estremi, ma resta spenta finché tra il capo collegato al negativo del C6 ed il filamento d'innesco non giunge una tensione molto elevata (dai 7.000 ai 10.000 volt) che determina la ionizzazione del gas contenuto nel suo bulbo di vetro.

Per la lampada flash abbiamo previsto un circuito stampato a parte, in modo da poterla montare dove si preferisce. Lato rame e collegamenti sono a fianco (scala 1:1).

Allora viene emesso un lampo di luce azzurrastra, perché nella lampada scorre corrente.

Il diodo D2, la resistenza R8 ed il condensatore C6, servono a ricavare, partendo dalla tensione alternata a 220 volt disponibile sulla rete elettrica, una tensione pressoché continua di valore di poco inferiore a 310 volt, usata per alimentare la lampada; 310 volt si hanno a lampada spenta, perché a lampada attivata la tensione scende molto finché la lampada stessa non si spegne: questo a causa della caduta sulla R8, peraltro dimensionata solo in modo da permettere una rapida ricarica

Il trasformatore elevatore (da autocostruire) va posto anch'esso sullo stampato grande e collegato mediante quattro fili. Per il secondario (AT) è bene tenere i fili distanti tra loro 1 cm circa.

Il flash è praticamente indispensabile per tutte le macchine fotografiche; anche per quelle ... senza pellicola, come la Fotoman Logitech, nata circa un anno fa e capace di memorizzare una trentina di fotogrammi in bianco e nero su RAM, per poi scaricarli ed elaborarli su personal computer con un software specializzato.

di C6 a cui è affidato nella pratica il compito di alimentare la lampada negli istanti in cui deve accendersi.

Vediamo ora che succede nel caso si attivi il flash da una macchina fotografica.

Al momento dello scatto l'interruttore incorporato nella macchina chiude il positivo di alimentazione sul gate del mosfet, tramite la resistenza R6.

Il mosfet va quindi in cortocircuito tra drain e source e scarica il C5 provocando l'impulso di tensione che innesca la lampada allo Xenon.

Notate che, sebbene fosse possibile, non abbiamo collegato l'ingresso per il comando dalla macchina fotografica in parallelo al pulsante P1: questo perché volevamo che l'impulso di luce dato dal flash durasse quanto l'apertura dell'otturatore della macchina fotografica.

Agendo direttamente all'ingresso del monostabile invece si sarebbe ottenuto un lampo di durata fissa e dipendente dal tempo di eccitazione del monostabile.

Il filo d'innesco è quello collegato all'esterno del tubo di vetro, dove metallizzato.

REALIZZAZIONE PRATICA

Ed ora qualche nota per la costruzione del flash allo stato solido: innanzitutto, per poter iniziare la costruzione occorrerà procurarsi il circuito stampato o meglio, i circuiti stampati, visto che ce ne sono due.

Di entrambi trovate illustrata la traccia del lato rame in scala 1:1 che vi sarà utile per costruirli.

Sullo stampato più grande prenderanno posto tutti i componenti ad eccezione della lampada allo Xenon che andrà sullo stampato piccolo.

Le connessioni tra i due stampati andranno effettuate con tre fili: una piattina da 2 x 0,5 millimetri quadri (del tipo per la rete 220V) ed un pezzetto di cavo ad isolante (per il filo d'innesco) spesso almeno 1,5÷2 millimetri, meglio se del tipo per EAT.

Il trasformatore TF è un survoltore che difficilmente si trova in commercio; di conseguenza dovrete costruirvelo procurandovi un nucleo di ferrite a doppia «C» ed avvolgendo per il primario dalle 10 alle 15 spire di filo di rame smaltato del diametro di 0,4÷0,6 mm.

Per il secondario occorrerà invece avvolgere circa 5÷6 mila spire di filo in rame smaltato del diametro di 0,1 mm.

Sarà bene, per il secondario, ricoprire l'avvolgimento con uno o due giri di nastro isolante o scotch di carta, ogni 300÷350 spire avvolte: questo accorgimento eviterà che, durante il funzionamento, si verifichino scariche all'interno del secondario, con la conseguenza che ai suoi capi la tensione non raggiungerà mai un valore sufficiente ad innescare la lampada strobo.

A proposito di questa, va tenuto presente che essa ha normalmente una polarità: qualora esista va rispettata.

Se la vostra lampada ha un punto rosso o di altro colore in corrispondenza di uno dei temi-

nali, il relativo terminale sarà il positivo ed andrà collegato al positivo del C6.

Altre lampade hanno ad un'estremità del bulbo un filamento ed all'altra una placca: il terminale attaccato alla placca sarà il positivo e quello attaccato al filamento, il negativo.

Il filo di eccitazione è facilmente riconoscibile perché viene avvolto attorno al bulbo della lampada o è comunque collegato ad una striscia metallizzata che percorre, all'esterno, tutta la lampada.

Nel montaggio degli altri componenti, prestate attenzione al rispetto della polarità di diodi e condensatori elettrolitici.

Attenzione anche ad inserire nel verso giusto il circuito integrato (vedere lato componenti pubblicato) ed il mosfet: attenzione a quest'ultimo, che necessita di un piccolo dissipatore con resistenza termica anche di 13÷15°C/W.

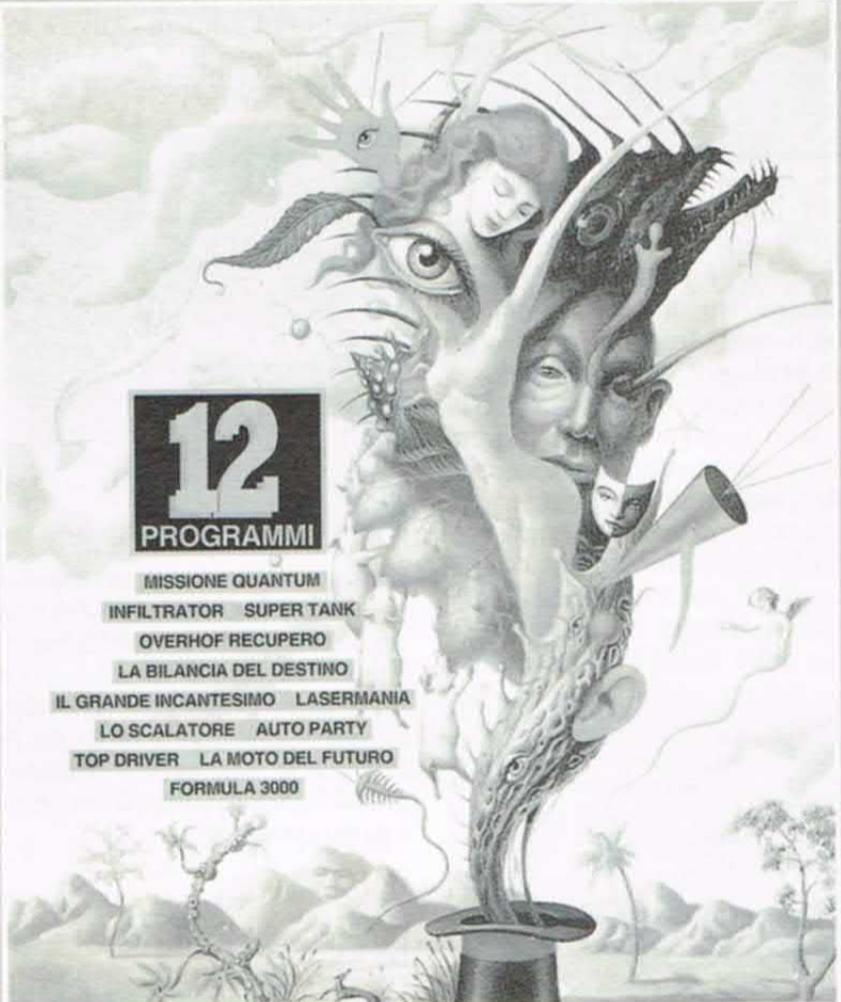
Per il collegamento del trasformatore allo stampato usate quattro spezzoni di filo: sarà bene tenere distanti almeno un centimetro i fili del secondario, per evitare che scocchino scintille tra essi, vanificando l'accensione della lampada.

Ricordiamo che il primario va collegato al negativo di C5 ed a massa, mentre il secondario si attesta al filo d'innesco della lampada ed al negativo del condensatore C6.

Terminato e controllato bene il circuito, si può collaudarlo alimentandolo con 12 volt in continua (sono richiesti almeno 400÷500 milliampére) o anche con 15÷16 volt (sempre in continua) ai punti Val.
Ai punti 220V va collegata la rete 220 volt con un cordone ben isolato e provvisto di spina.

Data l'alimentazione potrete verificare se il circuito funziona, premendo il pulsante e controllando se la lampada lampeggia.

Potrete poi ripetere la prova collegando, con due fili, l'ingresso per il controllo da macchina fotografica all'attacco flash di una qualunque macchina fotografica che sia predisposta a tale scopo.

□

News

VIVA IL KARAOKE

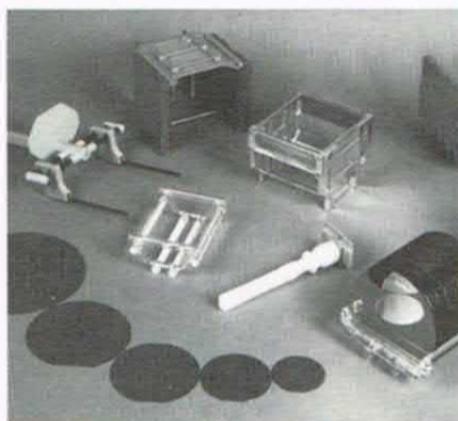
Ascoltare musica è sempre emozionante, ma riuscire a viverla profondamente, coinvolti in un ruolo più attivo e creativo, è anche molto divertente!

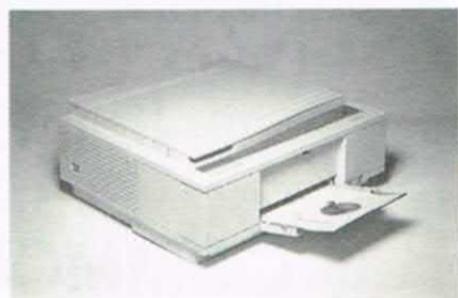
È questo il segreto del «Karaoke», che dopo aver raccolto vasti consensi in Giappone si prospetta ora come una delle più significative tendenze nel settore dell'audio domestico. La novità del Karaoke è rappresentata dal fatto che si può, per mezzo di un microfono registrare la propria voce su «basi» prive di parti vocali, opportunamente incise per questo scopo. Un hit degli anni '60, l'aria di un'opera lirica o un trascinante «pezzo» di hard-rock possono quindi offrire all'ascoltatore il pretesto per improvvisarsi egli stesso protagonista, ed è legittimo immaginare che il Karaoke farà la gioia non solo di quanti amano cantare, ma anche di coloro che desiderano divertirsi, magari in compagnia, con l'accompagnamento della musica preferita.

Uno tra i più interessanti prodotti che rientrano nella categoria dei Karaoke è il nuovo radioregistratore portatile Hitachi TRK-3D85, che offre la duplice possibilità di amplificare o di registrare la voce mixata con la «base», in modo da divertirsi durante una serata con gli amici o da registrare su nastro la propria voce che interpreta le canzoni preferite.

Le particolarità del TRK-3D85 si estendono inoltre al sistema di diffusione 3D System con Acoustic Super Woofer e Dual Enclosure System (per una maggiore enfatizzazione dei toni bassi), al circuito Surround incorporato e all'equalizzatore grafico a quattro bande, che assicurano una resa acustica di livello particolarmente elevato.

RECIF WAFER

In pochi anni di attività la società francese RECIF è diventata uno dei leader mondiali nel campo degli strumenti di manipolazione dei wafer. Nel 1991 contava 35 dipendenti con un fatturato di 5 milioni di dollari di cui l'85% realizzato all'estero. Distribuita nel mondo intero e in Italia dalla QUASER (Lissone - Milano), possiede filiali proprie negli USA e in Giappone.

CANON DESKTOP

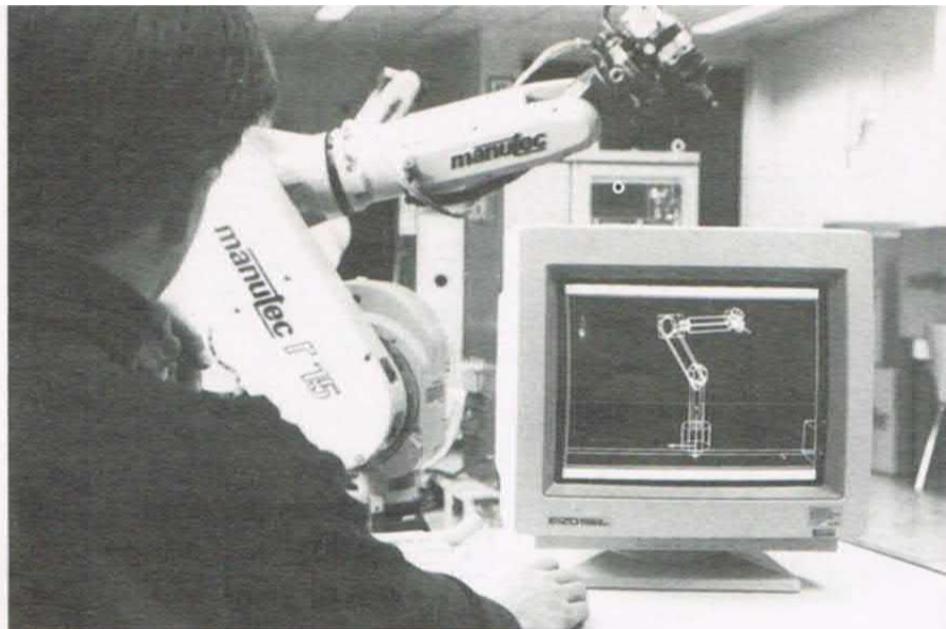
Copiatrice, scanner e stampante a colori tutto sul tavolo e tutto in un unico prodotto: questo è quello che offre il nuovo sistema Canon CLC10.

Sfruttando la propria esperienza nella costruzione di copiatrici multifunzionali a colori di qualità elevata, Canon ha sviluppato una macchina che renderà disponibile il colore a una gamma di utenti enormemente più vasta di quella attuale. Questo anche in ragione del prezzo (circa 8 milioni di lire), decisamente contenuto.

CLC10 è una copiatrice desktop a colori a tecnologia Bubble-Jet ad alta risoluzione (400 dpi), che offre fino a 256 gradazioni di colore.

Grazie alla sua capacità di collegamento con personal computer e Macintosh, è però anche una versatile stampante e nello stesso tempo uno scanner a colori.

I SOLARI IMBATTIBILI

I pannelli solari sono in grado di fornire energia solare senza inquinamento di sorta. L'energia naturalmente è gratuita nel tempo ed applicabile in molteplici casi. Puoi trovarli da Marcucci (02-95360445).

- Impermeabili
- Resistenti alla corrosione
- Materiale anti ruggine
- I materiali che costituiscono i pannelli garantiscono protezione contro vento, pioggia, umidità, neve, ghiaccio, salinità e radiazioni U.V. che possono alterarne il funzionamento
- Un circuito di diodi incorporato in ogni pannello evita che la batteria possa scaricarsi durante la notte o nei periodi di inattività
- Ogni pannello è dotato di cavi di attacco con relativi morsetti
- Di facile installazione, non richiedono nessun tipo di manutenzione durante l'uso.

SIEMENS ROBOT

La Divisione Impiantistica della Siemens ha di recente implementato la simulazione robotica su PC, prevista come materia d'insegnamento per scuole tecniche e officine industriali.

Il programma di formazione illustra chiaramente i concetti basilari della robotica e prepara i futuri tecnici ad operare con robot e sistemi di programmazione professionali. Esso consente all'utente di acquistare adeguate conoscenze sulle forme costruttive dei robot, sul dimensionamento delle celle di lavoro, sulla cinematica dei robot e sul flusso di materiale nelle celle equipaggiate con macchine operatrici e dispositivi di trasporto. I principali tipi di robot sono memorizzati nel sistema e fungono da sussidio didattico per l'utente. Le dimensioni degli assi e relative velocità possono essere variate mediante parametrizzazione; è possibile inoltre limitare il movimento degli assi.

ELECTRONIC ZOOM

L'esclusivo Digital Signal Processor, che ha già decretato il successo della più recente generazione di videocamere Hitachi in standard 8 mm, trova ora applicazione in un nuovo modello.

Anche la VM-E29 è infatti dotata dell'avanzatissimo microprocessore DSP, che grazie alla conversione del segnale video in formato digitale assicura un notevole miglioramento della nitidezza delle immagini e della fedeltà dei colori. L'adozione del DSP ha inoltre reso possibile la realizzazione dello zoom elettronico, che può «espandere» elettronicamente l'immagine ripresa, senza apprezzabili degradazioni qualitative, sino a livelli mai raggiunti in precedenza. Il rapporto di ingrandimento effettivo è infatti pari a 16x (il doppio di quello di un convenzionale zoom a gruppi ottici mobili, con rapporto 8x), e in modalità digitale è ulteriormente possibile ingrandire il soggetto sino ad un massimo di ben 64 volte (64x).

I REGISTRATORI COLLEGABILI

In Italia sono installati, oggi, oltre 1 milione di registratori di cassa, destinati sempre più frequentemente a svolgere non solo la funzione di misuratori fiscali, ma quella di efficienti strumenti di gestione, arricchiti nelle funzioni e collegabili con il computer o i più complessi centri di calcolo aziendali.

La mancanza di uno standard che agevoli lo scambio delle informazioni fra registratore e computer ha rappresentato, fino a questo momento, un freno allo sviluppo del mercato.

Alla analisi delle possibili soluzioni è stato dedicato il convegno che si è tenuto al Palazzo dei Congressi di Bologna sul tema «Registratori di cassa collegabili: uno standard per il futuro?».

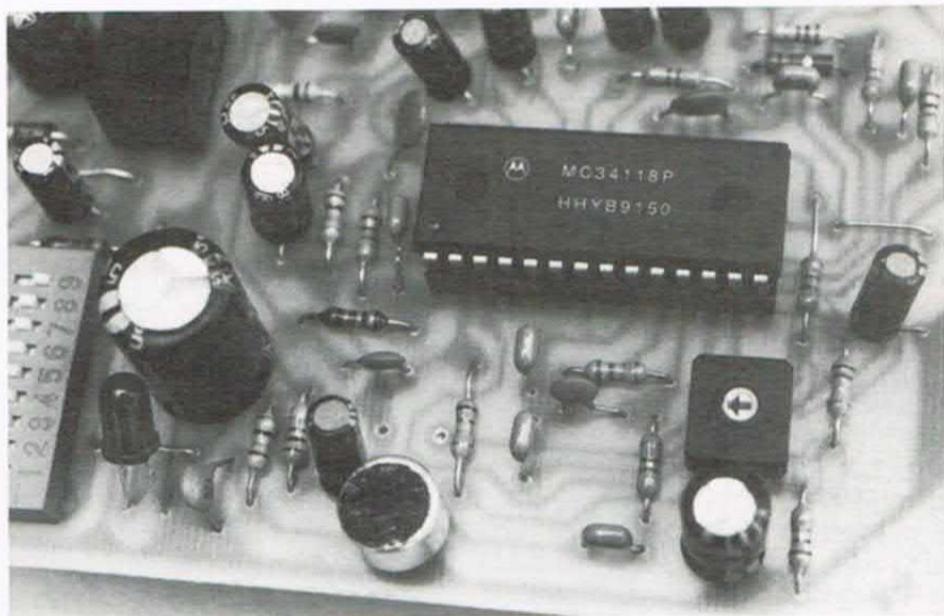
L'incontro, le cui finalità e obiettivi sono stati sottolineati dall'Amministratore Delegato, Riccardo Sassoli, è stato promosso da Sarema, uno dei leader nel settore (30 miliardi il fatturato 1991), con il patrocinio dell'Assessorato alla Cultura e alla Innovazione Tecnologica del Comune di Bologna.

MISURA LA LUCE E L'ACQUA

Indispensabile per il giardinaggio! Mantiene le Vostre piante belle e sane misurando con precisione l'esatto valore di luce, PH e umidità necessario alla vita delle varie specie di piante. Seguendo le istruzioni, potrete dare alle Vostre piantine il nutrimento che esse richiedono, volta per volta, senza più approssimazioni. Solo 14.900 lire. Telefonare a DMAIL 055/8363040.

VIVAVOCE RADIOCOMANDATO

ECCO UNA VERSIONE CONTROLLABILE A DISTANZA DEL VIVAVOCE DIGITALE CON L'MC34118 MOTOROLA. LA SEZIONE RICEVENTE DEL RADIOCOMANDO È COSTITUITA DA DUE MODULI IBRIDI SMD, COSÌ DA FAR STARE L'INTERO CIRCUITO SU UNA BASETTA DI PICCOLE DIMENSIONI. IN SCATOLA DI MONTAGGIO.

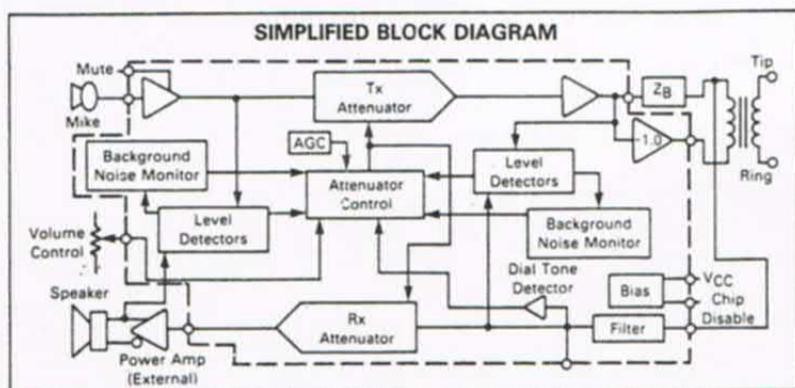
di FRANCESCO DONI

Il vivavoce, si sa, ormai è di moda. Ecco un progetto nuovissimo per chi vuole anche un controllo a distanza via radiocomando per l'accensione e lo spegnimento.

Questo nuovo vivavoce non è altro che il progetto già proposto in giugno 1992, completato con un sistema di radiocomando codificato (quindi sicurissimo) a 300 MHz del tipo di quelli impiegati nel campo degli apricancello e degli antifurto per automobili. Il tutto, cioè vivavoce e ricevitore del radiocomando, sta su una basetta stampata di 104x95 mm. Davvero piccola, se si considerano le funzioni svolte! Va subito detto che abbiamo potuto realizzare un vivavoce relativamente piccolo solo perché il ricevitore del radiocomando è stato messo a punto utilizzando due moduli ibridi come componentistica attiva; si tratta di due moduli realizzati con la tecnologia SMD, di cui il primo è uno stadio ricevitore radio a 300 MHz con demodulatore AM e squadrato-

PIN CONNECTIONS

(Top View)

	Pin	Pin	
FO	1	28	GND
FI	2	27	CPR
CD	3	26	RLI1
V_{CC}	4	25	RLO1
HTO+	5	24	TLO1
HTO−	6	23	TLI1
HTI	7	22	RXO
TXO	8	21	RXI
TXI	9	20	RLI2
MCO	10	19	RLO2
MCI	11	18	TLO2
MUT	12	17	TLI2
VLC	13	16	CPT
CT	14	15	V_B

La funzione vivavoce la svolge completamente l'MC34118, che grazie ad un complesso sistema di amplificatori e rilevatori di guadagno simula il funzionamento duplex senza forchetta telefonica.

re ed il secondo è un completo decodificatore a 13.122 combinazioni con MC145028.

Il vivavoce è semplicissimo da usare: si collega ai due fili della linea telefonica e alla rete 220 volt; appena alimentato si trova in condizioni di riposo e basta premere il pulsantino sul trasmettitore per attivarlo, facendogli impegnare la linea telefonica.

Premendo una seconda volta il pulsantino sul trasmettitore il vivavoce si stacca dalla linea e torna a riposo; per attivarlo nuovamente basta ripremere il pulsante sul trasmettitore.

Lo schema elettrico del nostro vivavoce è pubblicato in queste pagine e lo analizzeremo ora per capire come funziona il dispositivo.

Grazie all'utilizzo degli integrati MC34118 e MC34119 e dei due moduli ibridi SMD, lo schema risulta relativamente semplice, senz'altro più di quello che sarebbe stato se avessimo previsto un ricevitore radiocomando a componenti discreti e integrati monolitici.

La funzione di vivavoce viene praticamente svolta tutta dall'integrato MC34118, che racchiude in sé i necessari circuiti di controllo digitale e trattamento dei segnali di trasmissione e di ricezione.

IL VIVAVOCE IN 28 PIEDINI

L'MC34118 è un complesso circuito integrato, da poco tempo disponibile sul mercato, che permette di separare perfettamente il segnale verso il ricevitore da quello proveniente dal microfono, senza utilizzare una forchetta telefonica; consente una reiezione dei segnali di circa 52 dB, quindi rende praticamente impossibile il verificarsi dell'effetto Larsen, fenomeno che affligge in maniera più o meno accentuata tutti gli apparati telefonici a vivavoce attualmente esistenti.

L'MC34118 funziona in modo molto particolare, in quanto non lavora in realtà in full-diplex, ma in simplex.

COME SIMULA IL DUPLEX!

Il segnale proveniente dal microfono viene mandato in linea solo se la sua ampiezza, rilevata da un comparatore di livello interno all'integrato, supera quella di soglia del segnale proveniente dall'utente remoto e presente in linea; analogamente, il segnale ricevuto dalla linea può andare all'altoparlante solamente se la sua ampiezza, rilevata dal solito comparatore di livello, oltrepassa quella di soglia del segnale prodotto dal microfono.

Praticamente il pericolo del rientro del segnale (dall'altoparlante nel microfono) non esiste perché attraverso l'MC34118 transita un solo segnale alla volta e se è in funzione l'altoparlante (l'integrato funziona in ricezione) il microfono è inibito, mentre se è quest'ultimo ad essere abilitato ad andare in linea (l'integrato funziona in trasmissione) il funzionamento dell'altoparlante viene bloccato.

Questo significa, in poche parole, che se si parla con un corrispondente ed il livello della propria voce è più elevato di quello del segnale che arriva dalla linea, il corrispondente sente lo nostra voce, ma noi non sentiamo la sua.

Nella pratica di ogni giorno questo non è un difetto, in quanto quando si parla non si sta ad ascoltare quello che dice l'interlocutore, anche perché di solito (per educazione...) non interrompe ma aspetta il suo turno.

Poi del resto se il sistema da noi adottato funziona in modo soddisfacente nei vivavoce di produzione industriale, significa che il fatto di essere in realtà un simplex non dà grossi fastidi.

Nel nostro circuito l'MC34118 è attorniato da componenti passivi che servono a permettergli di funzionare nel modo migliore.

Il microfono (una comune capsula electrect a due fili) si trova collegata tra massa e il piedino 11 di U1, tramite C3 e R6.

Il piedino 9 è l'ingresso per l'attenuatore della linea del microfono; il piedino 10 è l'uscita dell'amplificatore microfonico e tra esso e il piedino 11 si collega la resistenza di retroazione che stabilisce il guadagno in tensione dell'amplificatore del microfono, appunto.

Attraverso C7 e R8 il segnale d'uscita dell'amplificatore microfonico viene applicato al rilevatore di livello della linea di trasmissione; lo stesso segnale va all'attenuatore (pin 9) della linea di trasmissione, ovvero alla parte dell'MC34118 che invia in linea il segnale del microfono, tramite C8.

Il segnale che deve andare all'altoparlante esce dal piedino 22, che è poi l'uscita dell'attenuatore di ricezione.

Dal piedino 8 esce il segnale attenuato dall'attenuatore di trasmissione (linea del microfono) che viene applicato al trasformatore di accoppiamento TF2, che lo trasla sulla linea telefonica.

Il segnale in arrivo dalla linea viene tra l'altro amplificato da due stadi amplificatori, di cui il primo ha come ingresso il pin 7; l'uscita di questo stadio è al pin 6.

La resistenza R15 determina il guadagno in tensione di tale amplificatore.

Il segnale in arrivo dalla linea è applicato anche ai piedini 5 (comune) e 21 (ingresso del blocco attenuatore di ricezione).

Il piedino 20 è l'ingresso del rilevatore di livello del segnale ricevuto dal lato dell'altoparlante; il livello di ricezione viene rilevato anche dal lato della linea, tramite il piedino 26. Sia per la trasmissione (microfono) che per la ricezione (altoparlante) il rilevamento dei livelli viene effettuato sia dal lato del traslatore di linea (cioè del secondario di TF2) che da quello, rispettivamente, del microfono e dell'altoparlante.

Si osservi che il segnale che viene dalla linea e va ai piedini 21 e 26 (già descritti) passa attraverso un filtro che ha per ingresso il piedino 2 e per uscita il piedino 1.

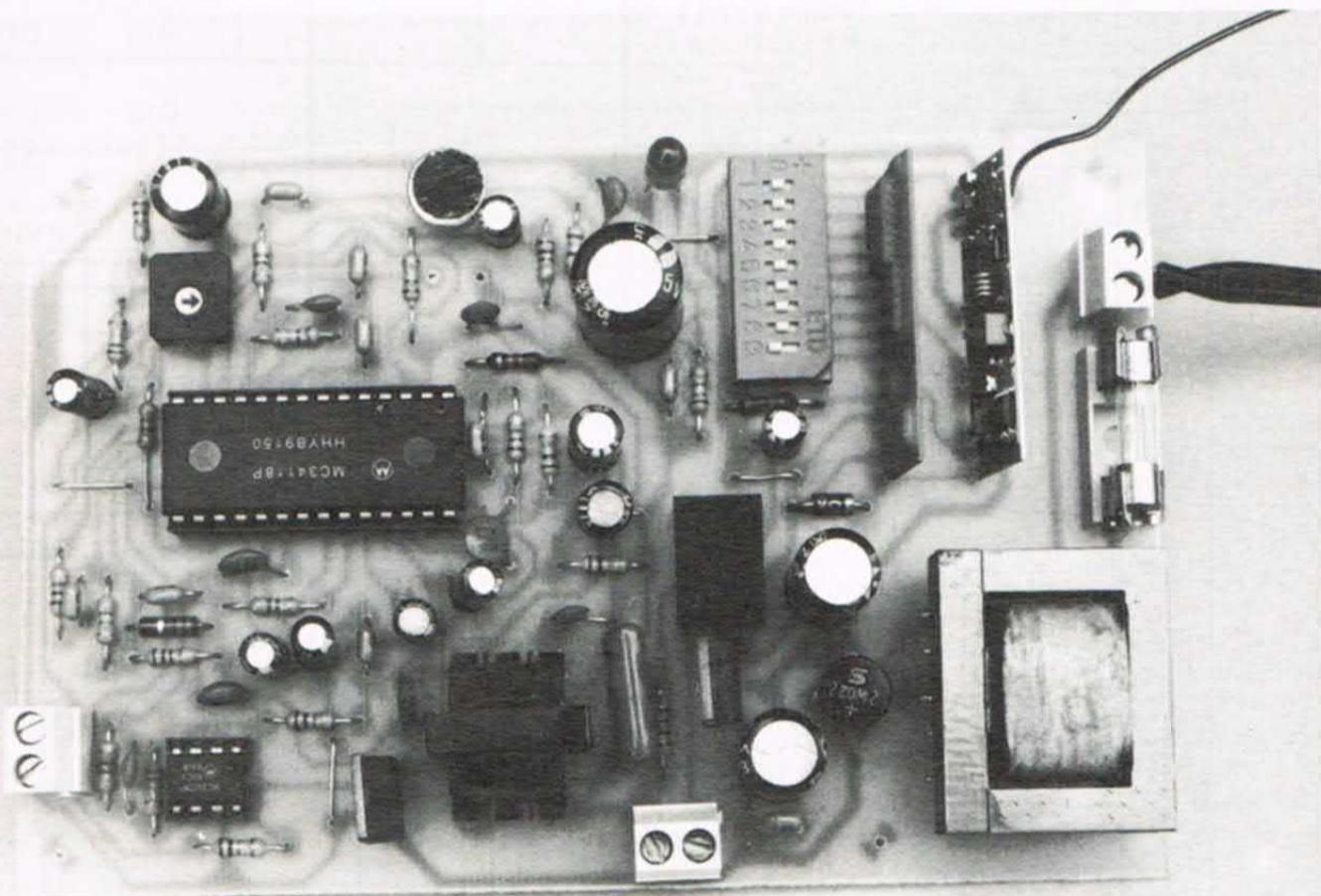
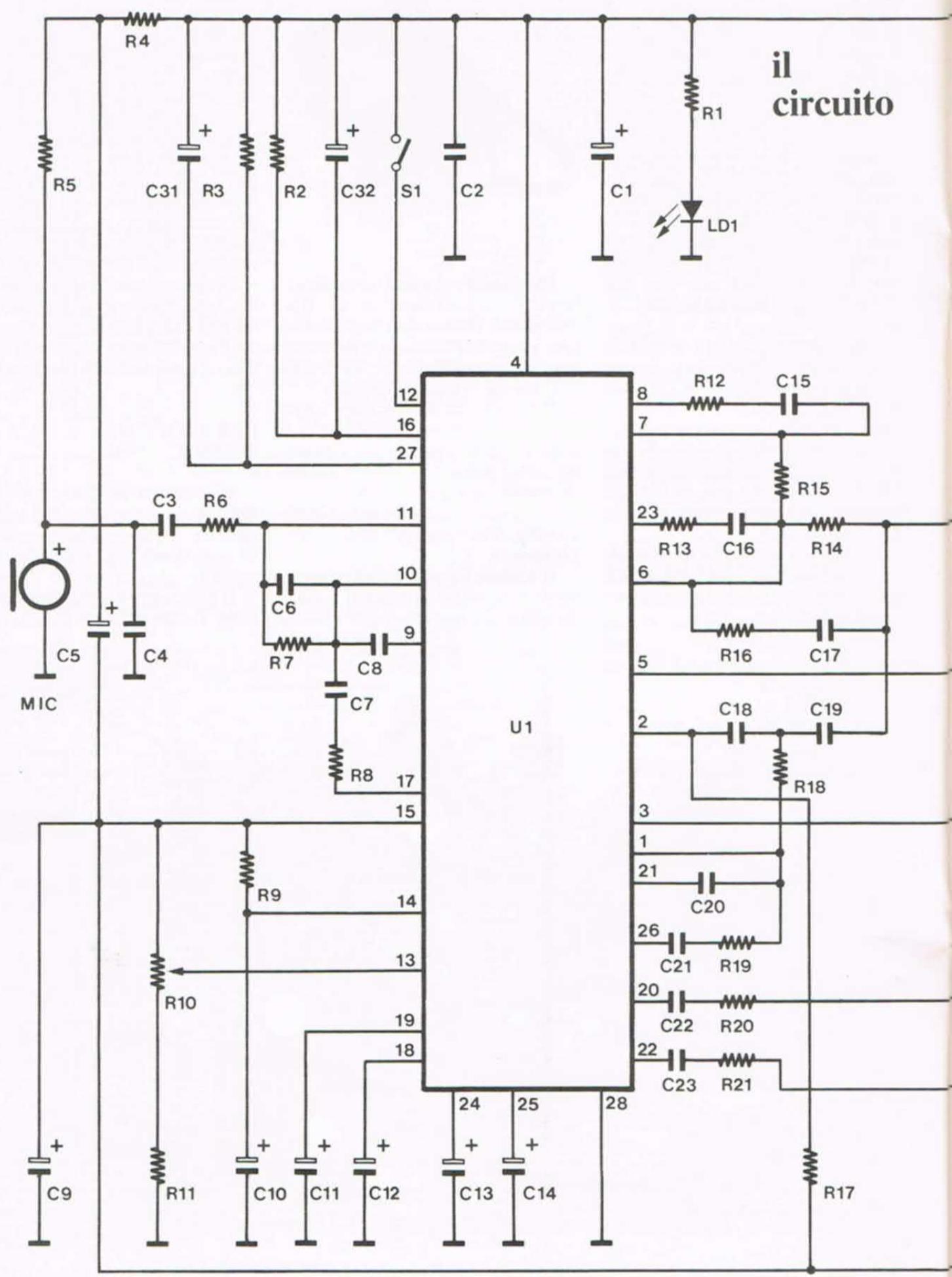
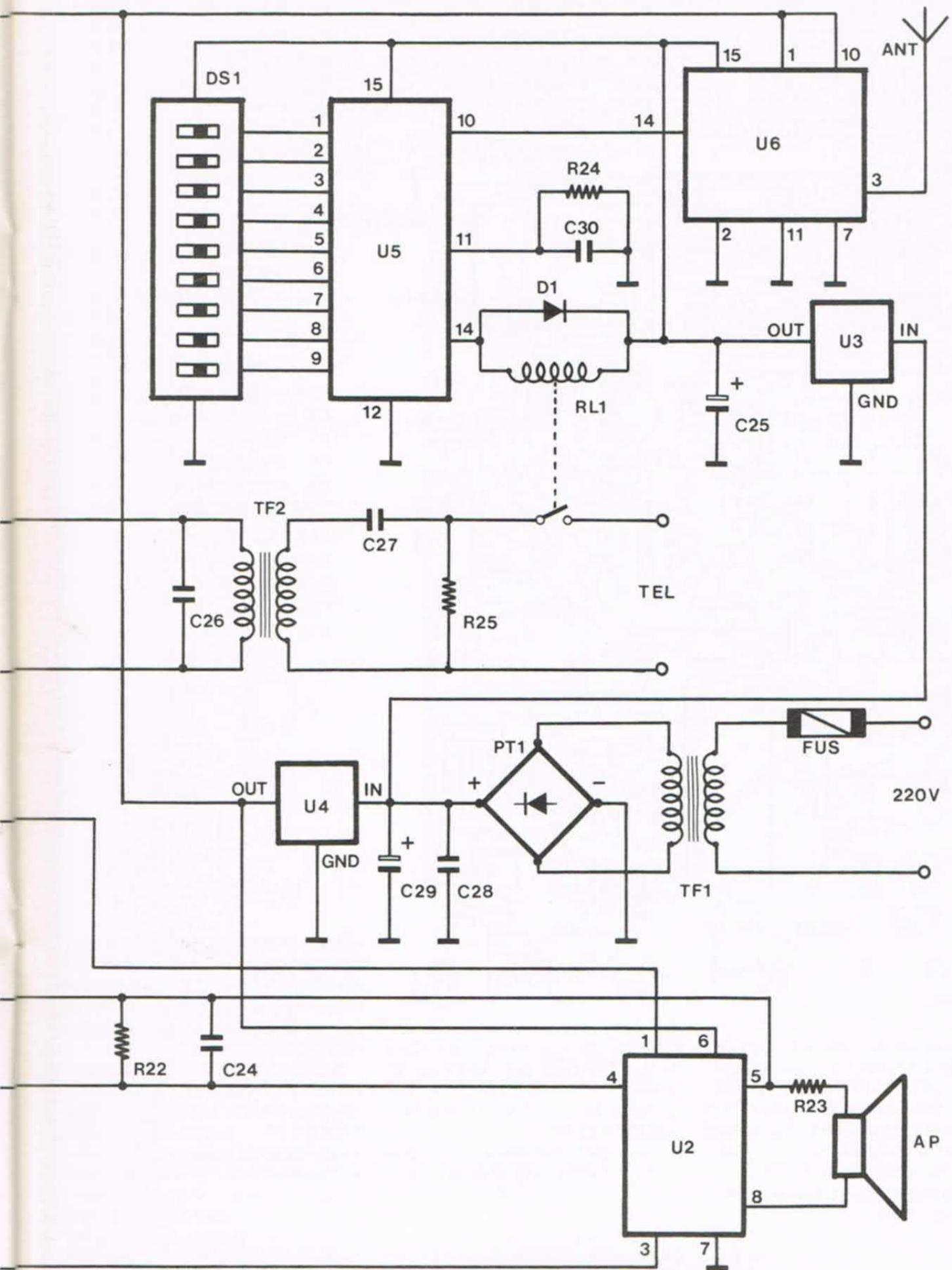
PER BLOCCARE IL MICROFONO

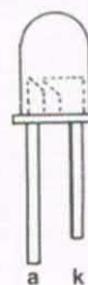
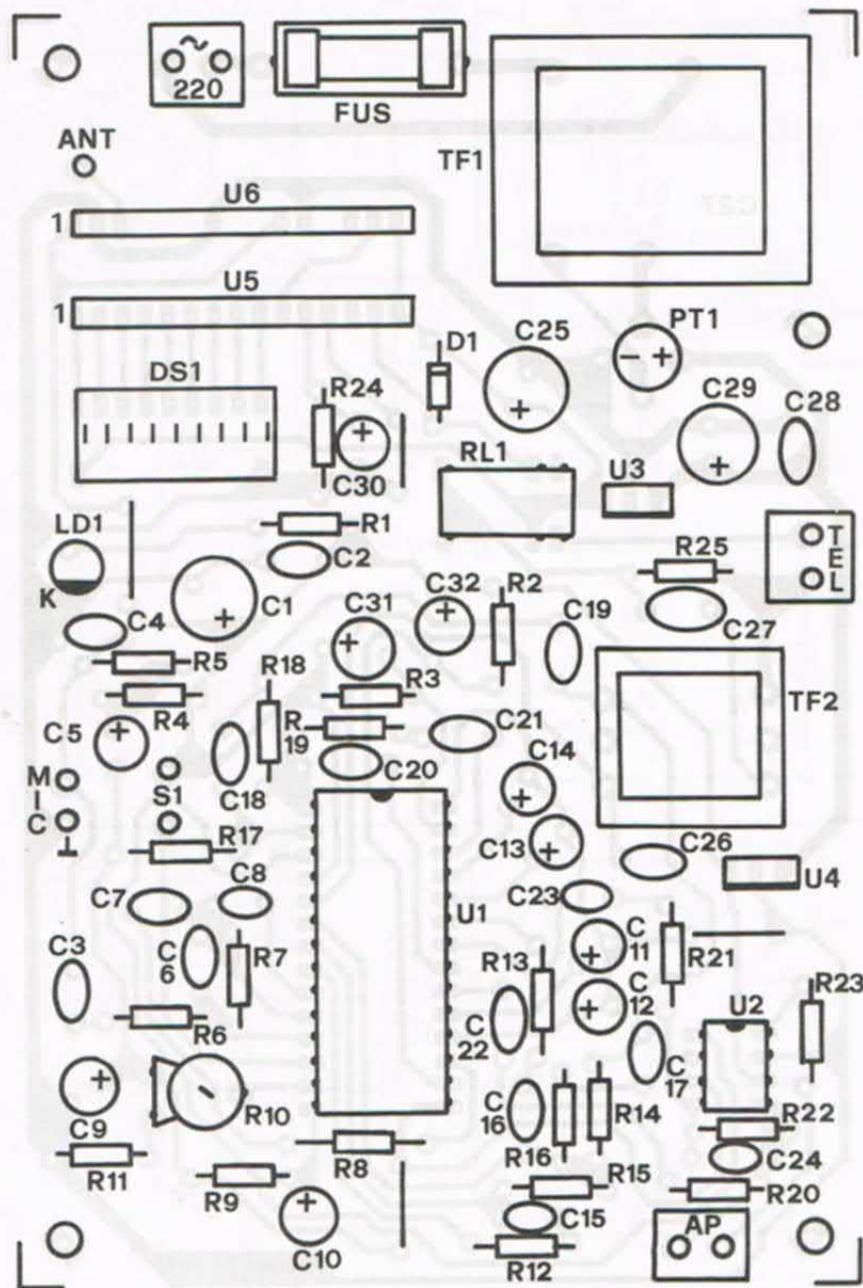
L'integrato MC34118 è provvisto di un rilevatore dei toni di selezione, utile per bloccare questi impedendo che giungano al ricevitore (altoparlante).

Il pulsante S1 serve per disabilitare l'amplificatore del microfo-

il circuito

R4
R5
C31
R3
R2
C32
S1
C2
C1
R1
LD1
U1
MIC
C3
R6
C6
R7
C8
C7
R8
C5
C4
R9
R10
R11
C9
C10
C11
C12
C13
C14
R12
C15
R15
R13
C16
R14
R16
C17
C18
C19
R18
C20
C21
R19
C22
R20
C23
R21
R17

DS1
U5
U6
ANT
R24
C30
D1
RL1
OUT
U3
IN
GND
C25
TF2
C27
C26
R25
TEL
FUS
PT1
220V
OUT
U4
IN
GND
C29
C28
TF1
R22
C24
U2
R23
AP

COMPONENTI

R1 = 560 Ohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 100 Kohm
R4 = 1 Kohm
R5 = 680 Ohm
R6 = 4,7 Kohm
R7 = 330 Kohm
R8 = 4,7 Kohm
R9 = 120 Kohm
R10 = trimmer 22 Kohm
R11 = 10 Kohm
R12 = 10 Kohm
R13 = 4,7 Kohm
R14 = 820 Ohm
R15 = 47 Kohm
R16 = 330 Ohm
R17 = 220 Kohm
R18 = 56 Kohm
R19 = 10 Kohm
R20 = 4,7 Kohm
R21 = 10 Kohm
R22 = 120 Kohm
R23 = 1 Ohm
R24 = 82 Kohm
R25 = 150 Ohm
C1 = 1000 μF 16Vl
C2 = 100 nF
C3 = 100 nF
C4 = 22 nF
C5 = 22 μF 16Vl
C6 = 220 pF ceramico
C7 = 100 nF
C8 = 100 nF
C9 = 220 μF 16Vl
C10 = 4,7 μF 16Vl
C11 = 2,2 μF 16Vl
C12 = 2,2 μF 16Vl
C13 = 2,2 μF 16Vl
C14 = 2,2 μF 16Vl
C15 = 100 nF

Disposizione terminali

no senza intervenire sul resto del circuito e predisponendo praticamente l'MC34118 alla sola ricezione (mancando il segnale del microfono l'integrato attribuisce la priorità al segnale ricevuto dalla linea); se viene chiuso, ovvero si porta a livello logico alto il pin 12, si esclude il microfono.

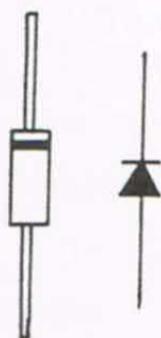
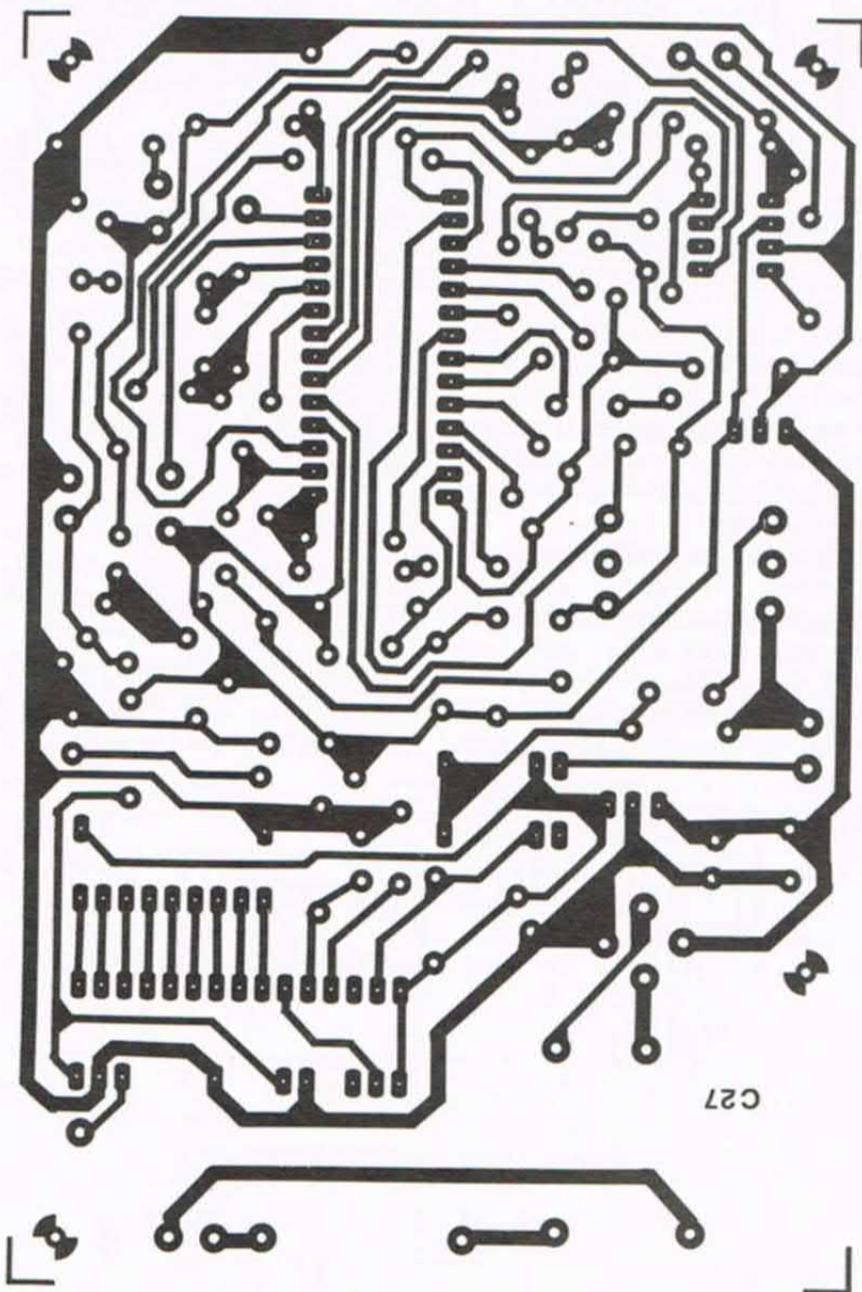
Per pilotare un altoparlante con il segnale ricevuto, U1 si serve di un piccolo amplificatore di potenza appositamente studiato dalla Motorola per lavorare in queste applicazioni (ovvero nei vivavoce con MC34118): si tratta dell'MC34119.

Nel caso il vivavoce venga alimentato con la tensione di linea, in considerazione della limitata corrente disponibile, è necessario collegare all'uscita dell'amplificatore audio un altoparlante da 32 ohm; in questo caso, invece, essendo il circuito alimentato con una sorgente molto più potente, è possibile utilizzare un altoparlante da 8 ohm. In questo modo, tra l'altro, il segnale di uscita risulta molto più potente.

La sezione ricevente del radiocomando è costituita dai moduli SMD, nello schema elettrico chiamati U5 e U6. Come si vede, tutto il ricevitore è concentrato in essi.

Il primo, cioè U6, è tutta la parte di alta frequenza, ovvero il ricevitore radio a 300 MHz superrigenerativo, il rivelatore a modulazione d'ampiezza e lo squadratore del segnale rivelato.

C16 = 100 nF
C17 = 47 nF
C18 = 4,7 nF
C19 = 4,7 nF
C20 = 100 nF
C21 = 47 nF
C22 = 47 nF
C23 = 100 nF
C24 = 220 pF
C25 = 470 µF 16Vl
C26 = 10 nF
C27 = 220 nF poliestere
C28 = 100 nF
C29 = 470 µF 25Vl
C30 = 4,7 µF 16 VL
C31 = 47 µF 16 VL
C32 = 47 µF 16 VL
D1 = 1N4002
LD1 = Led rosso 5 mm
U1 = MC34118P
U2 = MC34119P
U3 = 7812
U4 = 7805
U5 = D1MB Aurel
U6 = RF290A Aurel
PT1 = Ponte raddrizzatore 100V 1A
S1 = Deviatore
TF1 = 220V/15V 1VA
TF2 = 600 Ohm 1:1
AP = 8 Ohm 1/2 watt
MIC = Capsula microfonica preamplificata
FUS = 0,2 A
RL1 = Relé miniatura 12V 1 scambio
DS1 = Dip switch 9 poli tri-state

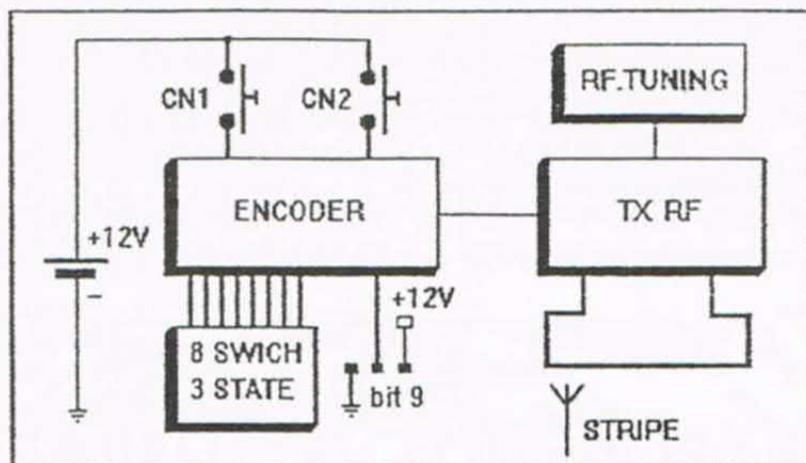
Tutte le resistenze fisse sono da 1/4 di watt, toll. 5%.

1N4002

U6 si collega direttamente all'antenna (piedino 3) e la sua uscita (piedino 11) va direttamente all'ingresso del secondo modulo, U5.

Questo è un completo blocco di decodifica capace di riconoscere il codice demodulato dal modulo U6 e di comandare l'attivazione del relé RL1 se (il codice) coincide con quello impostato tramite gli switch del DS1.

Gli unici componenti esterni richiesti dal modulo sono R24 e C30.

Il modulo decodificatore si basa sull'integrato MC145028 Motorola, integrato studiato appositamente per decodificare i segnali trasmessi dall'MC145026; quest'ultimo si trova dentro il minitrasmettitore previsto per controllare a distanza il vivavoce.

Il trasmettitore è del tipo usato negli impianti antifurto per auto ed è quindi molto piccolo e leggero: misura appena 60x35x15 millimetri e richiede, per l'alimentazione, una micropila da 12 volt del tipo di quelle usate negli accendini elettrici e nei trasmettitori per apricancello.

Il ricevitore posto sullo stampato del vivavoce funziona in maniera bistabile: quando riconosce che il codice inviato dal trasmettitore è uguale a quello impostato con il DS1, la sua uscita (di tipo open-collector) scende a circa zero volt e ci resta finché non viene inviato un nuovo codice valido,

Il trasmettitore, tutto in SMD, è composto da un codificatore (ENCODER) MC145026, da 8 dip-switch più due pulsanti per l'impostazione del codice, da un trasmettitore radio e da un'antenna stampata.

allorché il relé viene disabilitato (perché l'uscita di U6 torna ad interdirsi).

Il relé RL1 viene usato per attaccare la linea al trasformatore di linea che trasla la fonia al vivavoce vero e proprio.

Questa volta, a differenza del precedente vivavoce, abbiamo usato un alimentatore da rete per alimentare tutto il circuito; l'aggiunta del ricevitore radio per il telecomando e la necessità di ottenere un po' più potenza in altoparlante impediscono di prendere l'alimentazione solamente dalla linea telefonica, che verrebbe in tal caso caricata in maniera inaccettabile.

LO STADIO ALIMENTATORE

Il trasformatore TF1 ricava 15 volt efficaci dalla rete 220 volt, che vengono poi raddrizzati e livellati da PT2 e C29, ai capi del quale si trovano circa 20 volt in continua.

Due regolatori di tensione provvedono a ricavare due tensioni stabilizzate (12 volt e 5 volt) per l'alimentazione degli integrati del vivavoce; più precisamente, U3 fornisce 12 volt con cui alimenta il modulo SMD di decodifica e lo stadio squadratore del modulo ricevitore radio (U6).

Invece U4 fornisce 5 volt con cui alimenta l'MC34118, l'MC34119 e la sezione di radiofrequenza (ricevitore e rivelatore AM) del modulo SMD U6. Un LED (LD1) indica, accendendosi, che il circuito è alimentato.

Sopra, schema a blocchi del decodificatore con MC145028; richiede nove dip-switch three-state per l'impostazione del codice. Ha uscite bistabile ed impulsiva (pin 15 e 13). Sotto, schema a blocchi del modulo ricevitore radio a 300 MHz.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Occupiamoci ora del lato pratico di questo progetto, cioè la costruzione. Bisogna al solito procurarsi il circuito stampato, la cui traccia é illustrata a grandezza naturale in queste pagine.

Se lo fate da voi, lo stampato dovrete realizzarlo con la fotoincisione, visto che è complesso e che richiede una certa precisione.

Una volta in possesso dello stampato bisogna iniziare il montaggio dei componenti, partendo dalle resistenze.

Si prosegue poi con il diodo 1N4002 e coi ponticelli, questi ultimi ottenuti tagliando dei pezzi di filo di rame del diametro di 0,6÷0,8 millimetri o recuperando i terminali delle resistenze tagliati dopo la saldatura; i ponticelli sono 4 in tutto e non vanno dimenticati perché sarebbe come interrompere delle piste dello stampato.

Il montaggio deve proseguire con gli zoccoli per i due integrati dual-in-line (MC34118 e MC34119), rispettivamente da 14 + 14 piedini e da 4 + 4 piedini.

È poi la volta dei condensatori non polarizzati, del trimmer, del dip-switch e del ponte raddrizzatore; si prosegue con i restanti condensatori, il relé, il LED, il portafusibile e i trasformatori, entrambi alloggiati sullo stampato (anche perché quello di alimenta-

ANCHE IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

Il progetto del vivavoce radiocomandato è disponibile in kit al prezzo di lire 95mila (cod. FT39). La scatola di montaggio comprende tutti i componenti, la basetta, le minuterie e l'alimentatore. Non è compreso il trasmettitore codificato che costa, già montato e collaudato, lire 40 mila (cod. TX2C). Le richieste vanno inviate a: FUTURA ELETTRONICA, Via Zaroli 19, 20025 Legnano (MI), tel. 0331/543480.

zione è da 1VA).

Poi vanno smontati i due moduli SMD, che si inseriscono e si saldano come normali integrati single-in-line; per essi esiste un solo verso di inserimento, per cui non c'è pericolo di sbagliare qualcosa.

La capsula microfonica può prendere posto sullo stampato o si può collegare con del cavetto schermato e porre all'esterno di esso.

Il ricevitore del radiocomando è posto sullo stampato assieme al vivavoce e si trova praticamente tutto in un angolo; è composto da due moduli ibridi: un ricevitore radio a cui basta un pezzo di filo come antenna, ed un decodificatore con uscite open-collector.

Finito il montaggio è d'obbligo una controllatina per accertarsi che tutti i componenti ci sono e si trovano al posto giusto.

Se è tutto a posto si può procedere alla prova, alimentando il circuito con la tensione della rete 220 volt di casa e attestando ad esso la linea telefonica (ai punti TEL).

Inserita la pila nel trasmettitore portatile e verificato che premendo il pulsante si illumina il microLED verde, provate a comandare il vivavoce.

La portata è proporzionale all'antenna posta sul ricevitore; nel nostro prototipo abbiamo usato un pezzo di filo di rame smaltato del diametro di 1 millimetro, lungo circa 25 centimetri. Verificate che premendo una volta il tasto del trasmettitore scatti il relé sullo stampato del ricevitore; verificate inoltre che premendo il tasto la volta successiva il relé scatti nuovamente.

IL LIVELLO SONORO

Quando il vivavoce si attiva (se è collegato ad una normale linea telefonica di centrale) in altoparlante si sente il tono di linea.

Tramite il trimmer R10 è possibile regolare il livello sonoro prodotto dall'altoparlante, in maniera da limitare ulteriormente il rischio di feed-back acustico.

Per il montaggio all'interno di un contenitore non ci sono grossi problemi: il circuito stampato è già estremamente compatto; non vi sono problemi per il posizionamento di microfono e altoparlante, che potranno stare tranquillamente sulla stessa parete del contenitore senza rischio di ritorno del segnale e perciò dell'insorgere dell'effetto Larsen.

L'ultima cosa riguarda la programmazione del codice di trasmissione e ricezione: l'impostazione avviene scegliendo per ciascuno switch del DS1 (sul ricevitore) una delle tre possibili posizioni; infatti l'MC145028 ha gli ingressi di combinazione a tre stati, ovvero alto, basso e open.

LA CODIFICA A TRE STATI

Lo stato open si ottiene quando l'ingresso in questione si trova isolato. Il dip-switch 1 è quello che corrisponde al piedino 1 del modulo SMD di decodifica, almeno sul ricevitore.

Sul trasmettitore il primo dip switch corrisponde al piedino 1 dell'MC145026. Comunque la sequenza degli switch è la stessa per ricevitore e trasmettitore, cioè c'è corrispondenza tra gli switch di uno e quelli dell'altro: il primo di uno ha lo stesso significato del primo dell'altro, il secondo del primo equivale a quello dell'altro e via di seguito.

L'unica differenza tra trasmettitore e ricevitore sta nel numero di switch: 8 nel trasmettitore e nove nel ricevitore; la nona posizione dell'MC145026 posto sul trasmettitore è controllata dai due pulsantini che ha.

Un pulsante equivale al livello alto e l'altro a zero. Non esiste lo stato open perché il decodificatore che si trova sul ricevitore (MC145028) riconosce sul nono ingresso di codifica solo due stati: uno e zero.

La trasmissione del nono bit a livello open viene letta come livello uno dall'MC145028.

Quindi il nono switch del ricevitore deve essere posizionato su + o — (alto o basso) e non lasciato a metà; poi, a seconda che si sia scelto uno o zero il vivavoce si attiverà col primo o col secondo pulsante del trasmettitore.

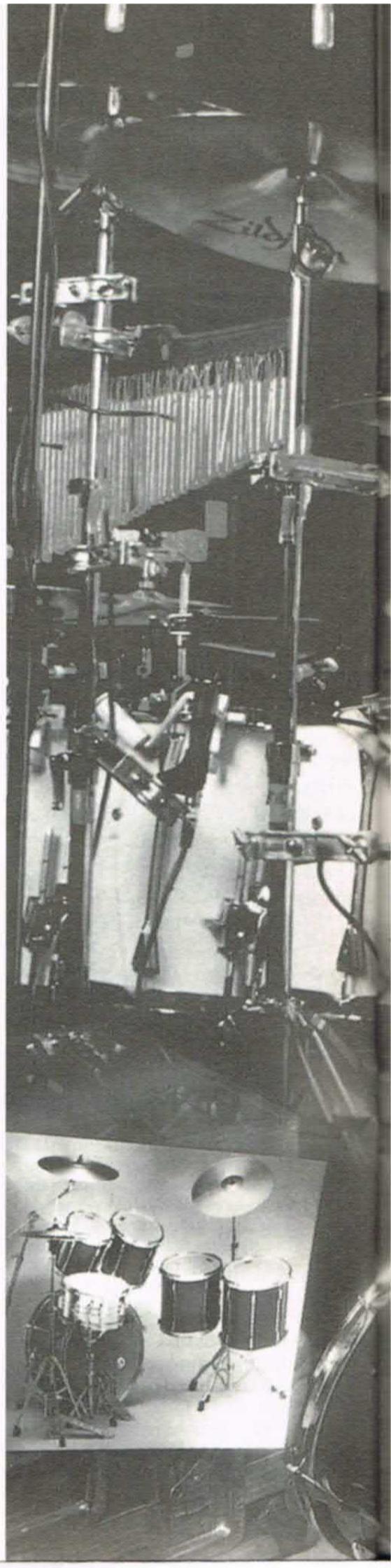
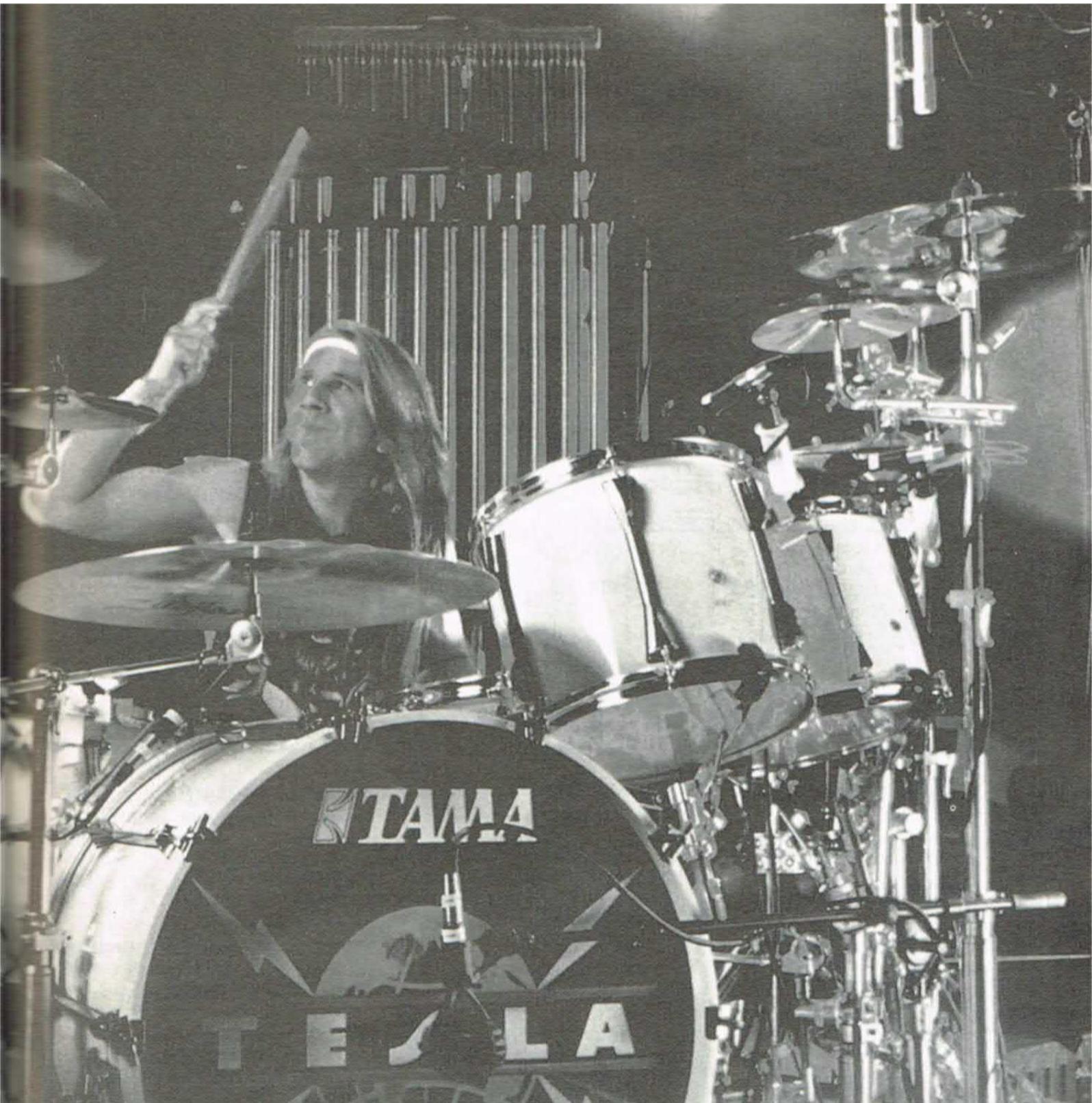
Questo si fa in fretta a verificarlo, basta alimentare il vivavoce e premere uno dopo l'altro i pulsanti del trasmettitore. I due canali disponibili permettono di attivare separatamente due apparati vivavoce, anche se posti uno a pochi metri dall'altro, con la certezza di attivare sempre quello desiderato. Consentono anche di usare un trasmettitore per comandare un vivavoce, una serratura o l'antifurto di casa o dell'auto, ecc.

FINALE 80 WATT

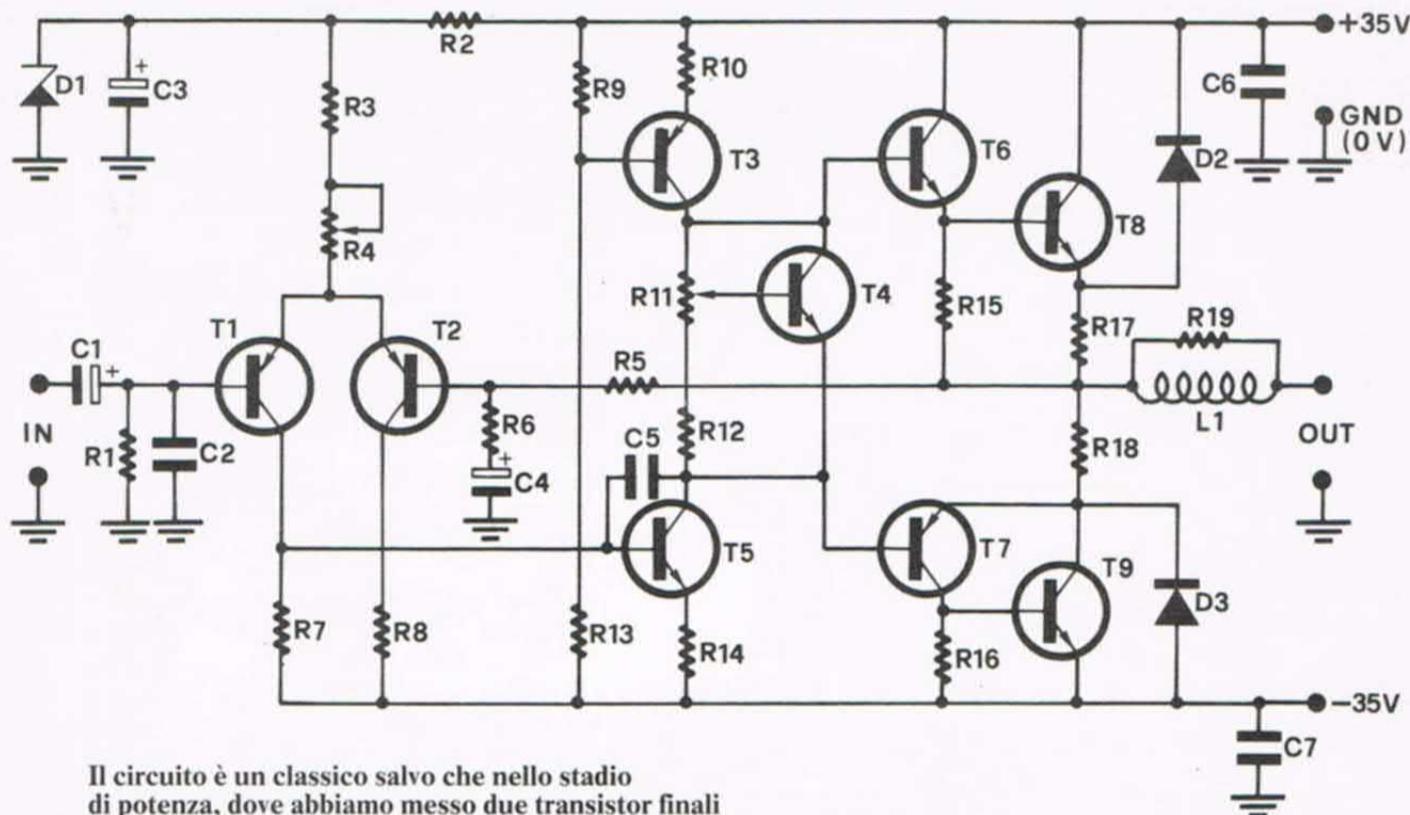
UN AMPLIFICATORE PARTICOLARE, REALIZZATO CON UNA CIRCUITERIA UN PO' INSOLITA MA CAPACE DI OFFRIRE UN SUONO DI QUALITÀ.

di MARGHERITA TORNABUONI

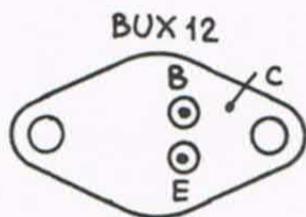
Confrontando tra loro le caratteristiche di funzionamento dei diversi tipi di amplificatori realizzati, anche a livello industriale, abbiamo potuto osservare che quelli che utilizzano dei M.O.S.F.E.T. nello stadio finale, risultano i migliori; risultano migliori in termini di pulizia del suono, perché hanno distorsione armonica molto bassa ed una notevole rapidità nella risposta ai transienti (hanno cioè, un elevato Slew-rate), anche con carichi (altoparlanti) molto induttivi e perciò, difficili da pilotare. La bontà dei MOSFET è dovuta alla loro costituzione, che permette loro di avere tempi di commutazione estremamente contenuti, dell'ordine di qualche decina di nanosecondi (un nanosecondo è uguale ad un miliardesimo di secondo); questo fa di tali componenti, i migliori transistor disponibili per applicazioni di commutazione.

I tempi di commutazione dei transistor bipolari sono sempre ben più elevati di quelli dei MOSFET e ciò è dovuto alle due giunzioni di cui

CARATTERISTICHE TECNICHE

Tensione di alimentazione:	± 33 fino a ± 40	volt
Corrente massima assorbita:	≅ 4,8	ampére
Potenza massima d'uscita;	(a 1 KHz)	
− a ± 35 V su 8 Ohm:	47	watt RMS
su 4 Ohm:	80	watt RMS
− a ± 40 V su 8 Ohm:	55	watt RMS
su 4 Ohm:	95	watt RMS
Impedenza d'ingresso:	(a 1 KHz) ≅ 90 Kohm	
Impedenza di carico:	4 ÷ 16	ohm
Banda passante (− 3 dB):	10 ÷ 70.000	hertz
Distorsione armonica alla massima potenza d'uscita:	≅ 0,1 %	

schema elettrico

Il circuito è un classico salvo che nello stadio di potenza, dove abbiamo messo due transistor finali NPN realizzando una simmetria quasi complementare.

sono composti; infatti, quando un transistor si trova in stato di saturazione e deve passare all'interdizione, occorre un certo tempo affinché vengano rimosse le cariche elettriche addensate ai bordi delle giunzioni (troverete una migliore spiegazione di tali fenomeni nei testi specializzati di elettronica generale; noi non ci addentriamo in spiegazioni più precise, perché la lettura dell'articolo diventerebbe per molti pesante, in quanto il fenomeno richiede una certa conoscenza della fisica dei semiconduttori).

A seconda del tempo di commutazione, i transistor bipolari si possono distinguere in due categorie; i transistor per applicazioni di bassa frequenza e quelli di commutazione (o «Switching»).

I transistor per bassa frequenza vengono in genere impiegati in amplificatori di potenza audio e per altri usi (convertitori AC/AC, servomeccanismi, ecc.), in alimentatori lineari, in lampeggiatori, in circuiti di controllo per motori elettrici in corrente continua e in tutte le applicazioni dell'elettronica lineare di potenza.

I TRANSISTOR ... LENTI

Tali transistor sono caratterizzati da tempi di commutazione dell'ordine di 2÷20 microsecondi e da frequenze di transizione non superiori ai 3,5 megahertz (la frequenza di transizione di un transistor, è quel valore di frequenza per il quale il guadagno di corrente, cioè l'hfe, si riduce ad uno).

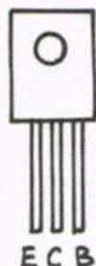
I transistor di commutazione sono quelli progettati e costruiti appositamente per lavorare come interruttori statici, cioè in commutazione (saturazione/interdizione), anche su carichi fortemente induttivi e con tensioni e correnti di lavoro molto elevate; i transistor di commutazione sono molto più robusti e validi dei transistor comuni (per contro hanno un costo ben più elevato), anche in considerazione dei compiti a cui sono destinati.

Generalmente i transistor di commutazione hanno tempi di commutazione dell'ordine di qualche centinaio di nanosecondi e frequenze di transizione di 8÷10 megahertz; le tensioni di lavoro possono arrivare a 1500 volt (tensione massima collettore-base o collettore-emettitore) e le correnti ad oltre 50 ampére, valori ben più alti di quelli tipici dei transistor per applicazioni lineari.

Quello che può essere considerato un difetto dei transistor per commutazione, rispetto a quelli

COMPONENTI

R1 = 100 KOhm
R2 = 1,2 KOhm 1/2 W
R3 = 2,7 KOhm
R4 = 2,2 KOhm trimmer
R5 = 100 KOhm
R6 = 2,7 KOhm
R7 = 1,2 KOhm
R8 = 1,2 KOhm
R9 = 270 Ohm
R10 = 68 Ohm
R11 = 2,2 KOhm trimmer
R12 = 220 Ohm
R13 = 15 KOhm
R14 = 68 Ohm
R15 = 100 Ohm 2 W
R16 = 100 Ohm 2 W
R17 = 0,1 Ohm 7 W, a filo
R18 = 0,1 Ohm 7 W, a filo
R19 = 10 Ohm 2 W
C1 = 22 µF 35 Vl
C2 = 47 pF ceramico
C3 = 47 µF 35 Vl
C4 = 10 µF 63 Vl
C5 = 47 pF ceramico
C6 = 100 nF ceramico
C7 = 100 nF ceramico
D1 = Zener 10 volt, 1/2 W
D2 = 1N 4002
D3 = 1N 4002
T1 = BC 212 B
T2 = BC 212 B
T3 = BD 140
T4 = BD 139
T5 = BD 139
T6 = BD 711
T7 = BD 712
T8 = BUX 12
T9 = BUX 12
L1 = vedi testo

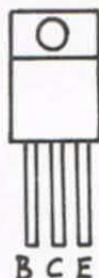
Tutte le resistenze, salvo quelle per cui è diversamente specificato, sono da 1/4 watt con tolleranza del 5%.

per applicazioni lineari, è il valore del parametro hfe (amplificazione in corrente, nella configurazione emettitore comune).

Tanto per fare un esempio, alcuni tipi di transistor lineari sono, il 2N3055, il MJ2955, il BD711, il BD245; sono invece transistor per commutazione, il BUW42, BUW46, BUX10, BUX40, BUX12.

Giunti a questo punto qualcuno si domanderà che cosa c'entri tutta questa «pappardella» con un amplificatore di potenza hi-fi, che dovrebbe essere l'oggetto di questo articolo.

Ebbene, tutto il discorso appena fatto serve per spiegare le scelte da noi fatte in sede di progetto dell'amplificatore che ora descriveremo; soffermandosi sullo schema elettrico, si vede infatti che la sua circuitazione è un po' insolita e ciò si nota ancor più, leggendo l'elenco dei componenti.

UNA VECCHIA SOLUZIONE

La circuitazione che abbiamo impiegato per lo stadio finale del nostro amplificatore si chiama «simmetria quasi complementare» ed era in uso soprattutto in passato, quando non c'erano a disposizione le coppie complementari di transistor di potenza, cioè PNP ed NPN e si trovava conveniente utilizzare solo transistor NPN (i transistor PNP di potenza sono stati realizzati diversi anni dopo gli NPN, a causa di alcuni problemi tecnologici da risolvere).

BD711
BD712
B C E

FINALI SENZA ... SIMMETRIA

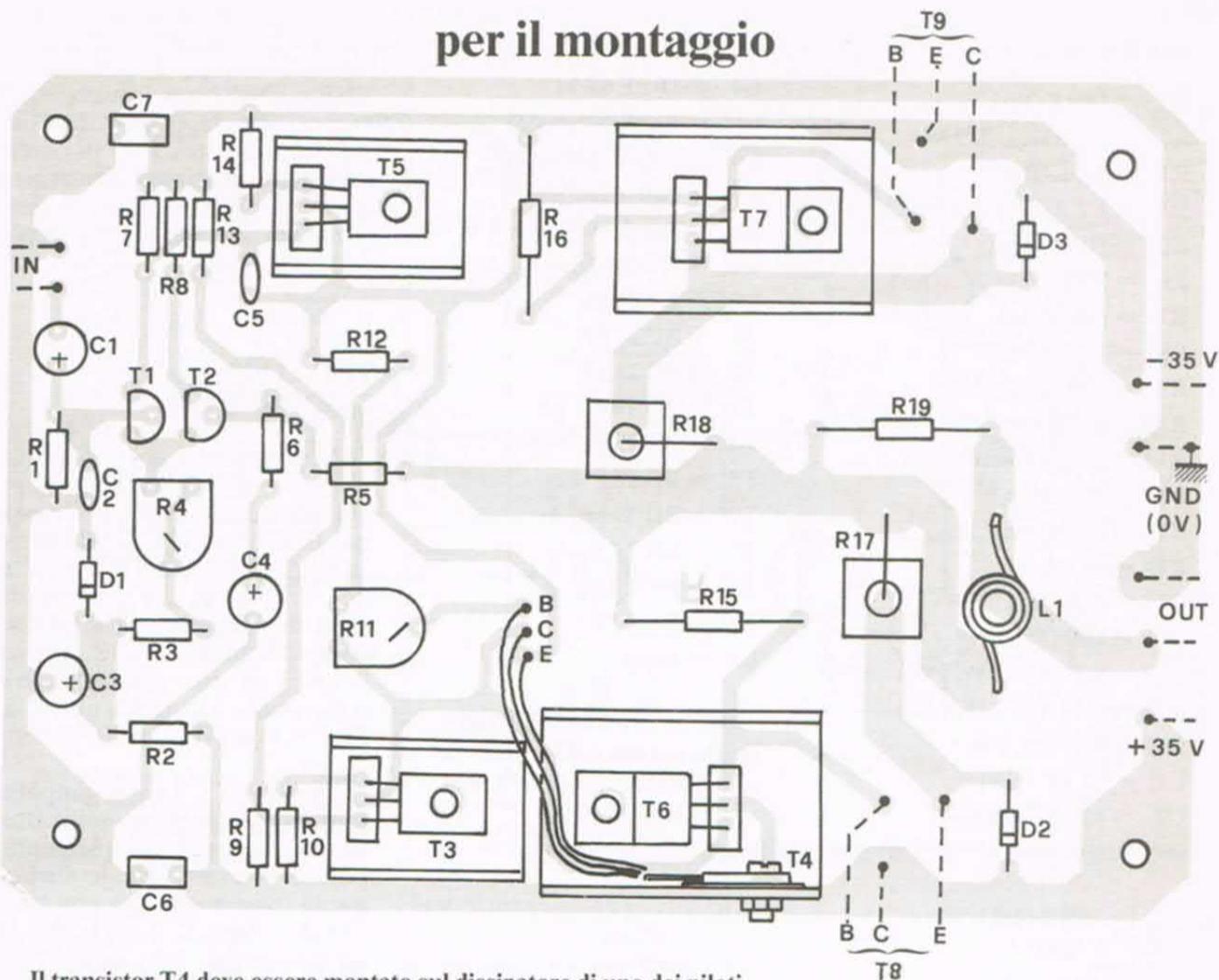
Negli ultimi dieci anni, data la maggiore disponibilità di coppie complementari (alcuni esempi sono, BD711 e BD712, BDW51 e BDW52, TIP35 e TIP36), la tendenza comune dei costruttori è stata di adoperare la «simmetria complementare», che prevede l'impiego di due transistor con caratteristiche identiche, uno di tipo PNP ed un NPN, nello stadio di uscita.

Torniamo al nostro amplificatore; in esso abbiamo utilizzato la simmetria quasi complementare, poiché volevamo che lo stadio di uscita fosse realizzato con transistor di commutazione, i quali erano disponibili solo di tipo NPN (non esisteva il loro complementare).

I transistor di commutazione sono infatti quasi tutti NPN, con qualche eccezione PNP, come il BUW42.

Abbiamo utilizzato dei transistor di commutazione, perché volevamo ottenere un amplificatore in grado di offrire prestazioni superiori a quelli realizzati con transistor convenzionali, senza dover ricorrere ai costosi MOSFET di potenza; con i transistor per commutazione infatti, si poteva ottenere un finale in grado di offrire una buona velocità di commutazione, con una larga banda passante, una discreta stabilità, nonché una ottima linearità, unita ad una buona risposta ai transienti (cosa che vuol dire molto, in termini di nitidezza del suono riprodotto).

Questo amplificatore è stato, a dire il vero, un esperimento che abbiamo fatto per vedere o meglio sentire, quali risultati poteva dare

per il montaggio

Il transistor T4 deve essere montato sul dissipatore di uno dei piloti (T6, T7) isolandone la parte metallica con un foglietto di mica e interponendo della pasta al silicone.

l'impiego dei transistor di commutazione, in un amplificatore audio; possiamo pure dire, dopo aver montato il primo esemplare ed averlo ascoltato in funzione, che almeno dal punto di vista della qualità sonora, l'esperimento ha dato buoni esiti.

UN SUONO DEFINITO

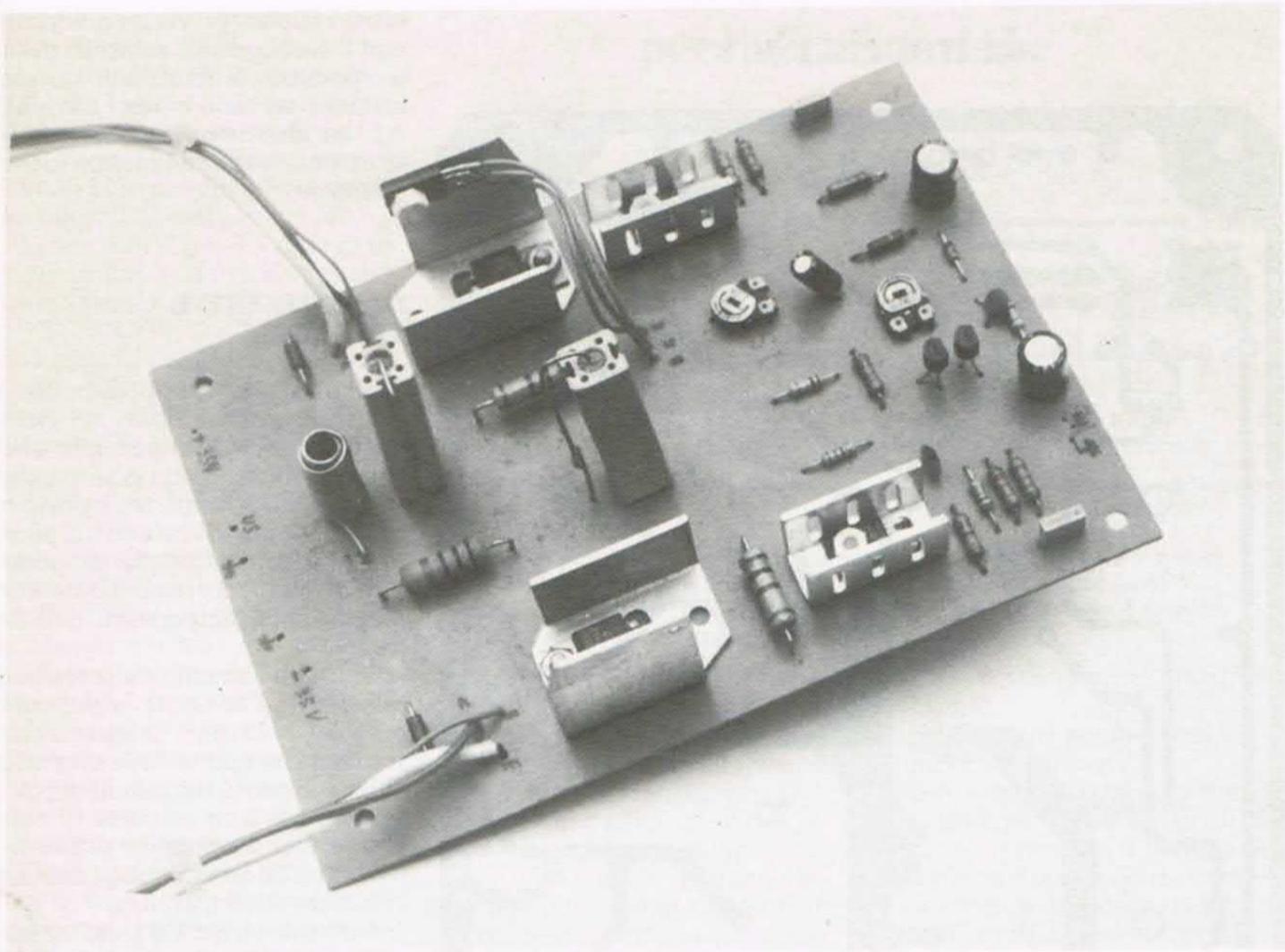
Il suono trattato da questo amplificatore è più nitido, più «cristallino» di quello offerto da un amplificatore tradizionale, anche se la differenza non è molta, ma si tratta solo di una finezza in più; quindi, questo amplificatore non è l'indispensabile per ottenere un suono di vera alta fedeltà, ma è quello che può soddisfare chi, non avendo il massimo delle pretese, vuole poter ascoltare un suono con qualche sfumatura in più.

I primi due esemplari di questo amplificatore sono stati montati in un finale di potenza stereo hi-fi, da chi ha scritto questo articolo e utilizzati con un riproduttore per Compact Disc (il CD207 della Philips) ed un preamplificatore dotato di Bass-Boost (il Bass-Boost è un controllo che permette di rinforzare le basse frequenze, quando serve), su diffusori autocostruiti (diffusori a due vie, realizzati con altoparlanti Philips); la prova ha evidenziato quelle che erano le caratteristiche che ci si aspettava.

Il suono ottenuto dall'amplificatore era molto nitido sulle alte frequenze ed un po' metallico; anche le frequenze medio-alte risultavano nitide e con una timbrica aggressiva (in special modo le voci, particolarmente penetranti), soprattutto ad alti volumi di ascolto.

I TRANSISTOR DA SCEGLIERE

I primi due esemplari utilizzavano due transistor d'uscita diversi da quelli specificati nell'elenco componenti e usati nel prototipo visibile in fotografia (che è il terzo esemplare costruito); essi erano dei BUX40, i quali hanno grosso modo le stesse caratteristiche dei BUX12, dai quali differiscono per una minore tensione collettore-emettitore ed un hfe lievemente minore, oltre che per avere una minore potenza.

Vediamo ora rapidamente lo

Il nostro prototipo. I transistor finali sono montati all'esterno dello stampato, al quale sono collegati ciascuno con tre fili. Il T4 è stato posto sul dissipatore di T6, con la parte metallica rivolta ad esso; il collegamento allo stampato è fatto mediante tre fili di rame da 0,4 mm di diametro. Sotto, un finale stereo costruito usando due esemplari del circuito proposto; è dotato di indicatore di picco e alimentatore a trasformatori separati.

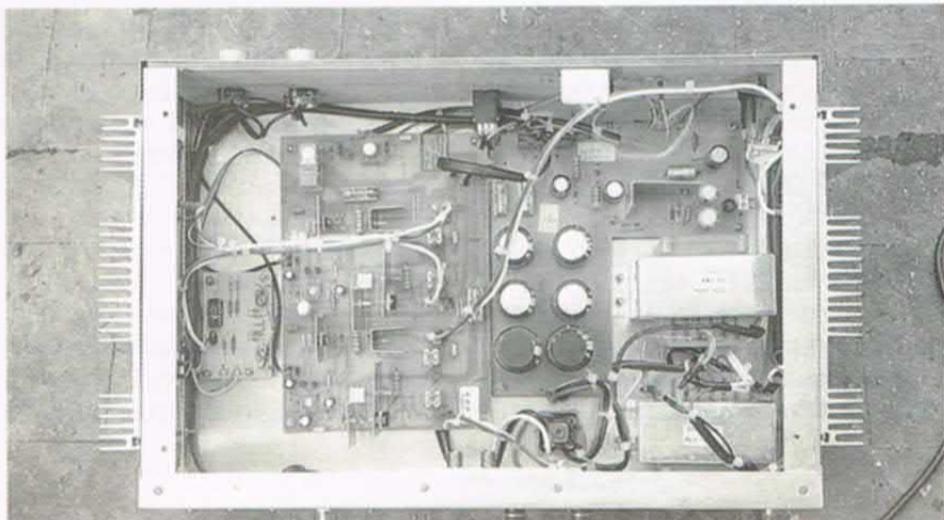
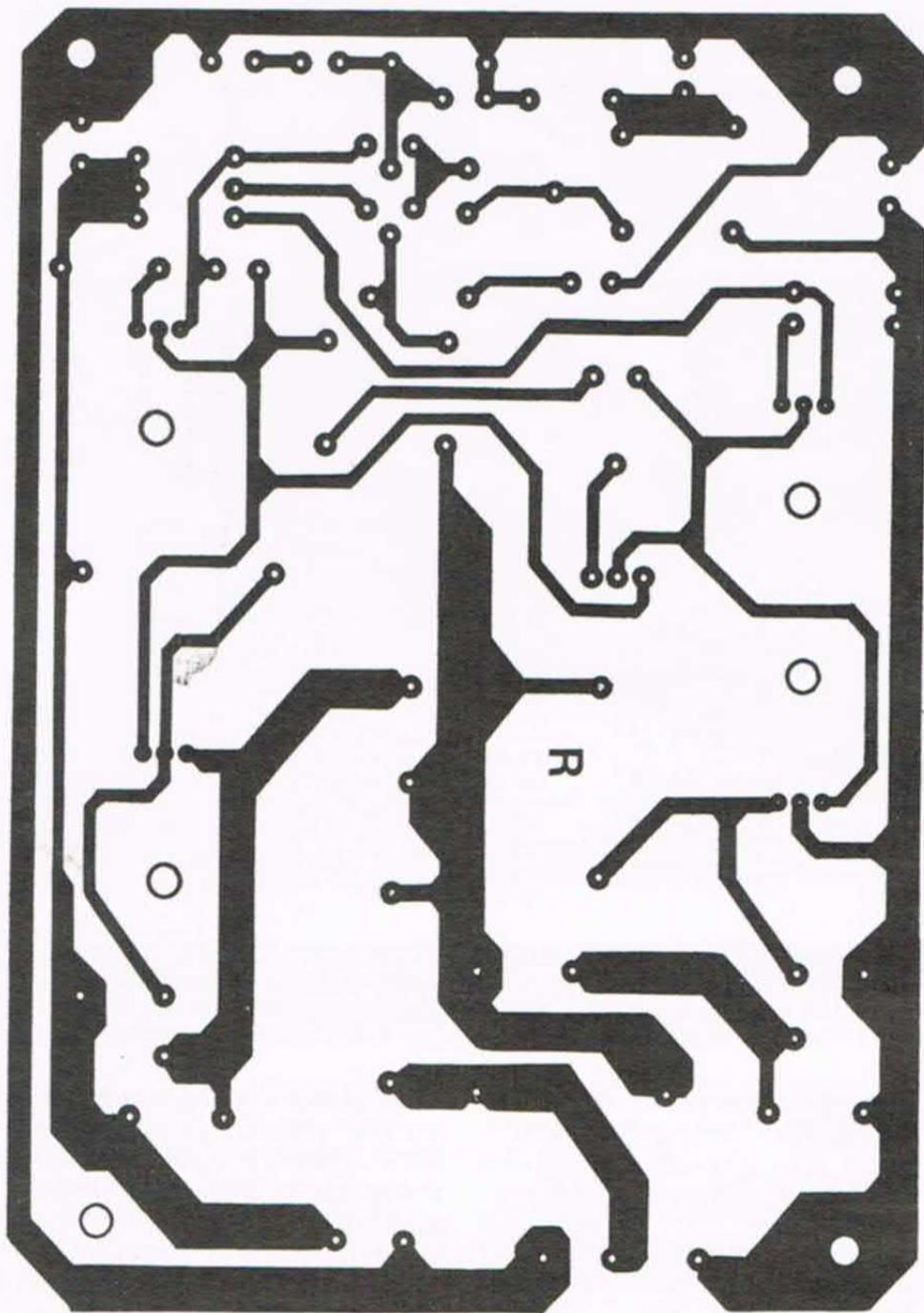
schema elettrico; si può osservare che, a parte le stranezze già viste, il circuito è un classico del suo genere.

C'è infatti un amplificatore differenziale come stadio di ingresso (costituito dai transistor T1 e T2), che pilota un successivo stadio amplificatore intermedio, costituito dal transistor T5; il diodo Zener D1 serve per ricavare dalla tensione di alimentazione positiva (+ 35 volt), una tensione stabilizzata utile ad alimentare il differenziale.

Il condensatore C3 è stato inserito per livellare ulteriormente la tensione ai capi dello Zener, per impedire che il residuo di alternata (ripple) presente nell'alimentazione possa introdursi nel differenziale, venendo amplificato insieme al segnale audio e creando così disturbo; il C3 è particolarmente utile alle alte potenze di uscita, quando l'alimentatore, essendo molto caricato, ha un ripple che può disturbare.

L'OFFSET DEL DIFFERENZIALE

Il trimmer R4 serve per regolare la polarizzazione del differenziale e, perciò, l'offset all'uscita dell'amplificatore; agendo sul suo cursore è possibile azzerare la tensione continua, positiva o negativa, che si può avere all'uscita del finale, senza segnale in ingresso.

Il transistor T3 funziona come

la traccia rame

generatore di corrente costante e serve per permettere la massima escursione nella semionda positiva della tensione di uscita. Il partitore resistivo R9-R13 polarizza la base di T3.

Il transistor T4 serve per controllare la differenza di potenziale che si trova tra le basi di T6 e T7, in assenza di segnale; tramite il trimmer R11 è possibile controllare la polarizzazione di base di T4 e, pertanto, è possibile regolare la corrente che scorre nei transistor d'uscita, a riposo (corrente di riposo).

Il T4 svolge anche la funzione di sensore di temperatura e serve per impedire la fuga termica dell'amplificatore; il componente, come si vede dalla disposizione componenti e dalle foto del prototipo, è posto in contatto termico con il dissipatore di uno dei transistor piloti (T6 o T7) ed è influenzato dalla sua temperatura.

All'aumentare della temperatura di un transistor, aumenta anche la sua corrente di collettore, che a sua volta determina un aumento della potenza dissipata, con il conseguente aumento della temperatura di giunzione; questo instaura un ciclo chiuso che può portare alla distruzione del transistor, per surriscaldamento delle giunzioni.

LA PROTEZIONE TERMICA

Il transistor T4 impedisce che i transistor piloti entrino nel ciclo di fuga termica, impedendo che anche ai finali accada la stessa cosa; se infatti il transistor è posto a contatto termico con uno dei piloti, ad un aumento della temperatura dell'uno, corrisponde un aumento della temperatura dell'altro.

Però, un aumento della temperatura di T4 fa sì che la sua corrente di collettore, aumentando, sottragga una parte della corrente di base ai piloti, riducendo di conseguenza la loro corrente di collettore e compensando sufficientemente l'effetto dannoso dell'incremento di temperatura.

I transitor T8 e T9 sono i finali e servono ad amplificare in corrente il segnale precedentemente amplificato (dagli stadi a monte), di quanto basta per pilotare un altoparlante.

I diodi D2 e D3 servono a proteggere i finali da eventuali tensioni inverse, che si possono localizzare tra collettore ed emettitore quando si pilotano altoparlanti o casse acustiche fortemente induttivi, in presenza di rapide commutazioni della tensione di uscita (brusco passaggio da tensione d'uscita positiva a tensione negativa o viceversa). La bobina L1 serve ad attenuare eventuali armoniche a frequenze molto elevate, che si possono generare nell'amplificatore quando distorce e che possono danneggiare il Tweeter della cassa acustica collegata.

REALIZZAZIONE E COLLAUDO

Una volta in possesso del circuito stampato, si potrà procedere al montaggio dei componenti,

partendo dalle resistenze da 1/4 e 1/2 watt, proseguendo poi con i diodi, i trimmer, le resistenze da 2 watt e da 7 watt, i condensatori ed i transistor; di questi, solo i due finali (T8 e T9) dovranno essere montati fuori del circuito stampato, collegati ad essi con dei fili.

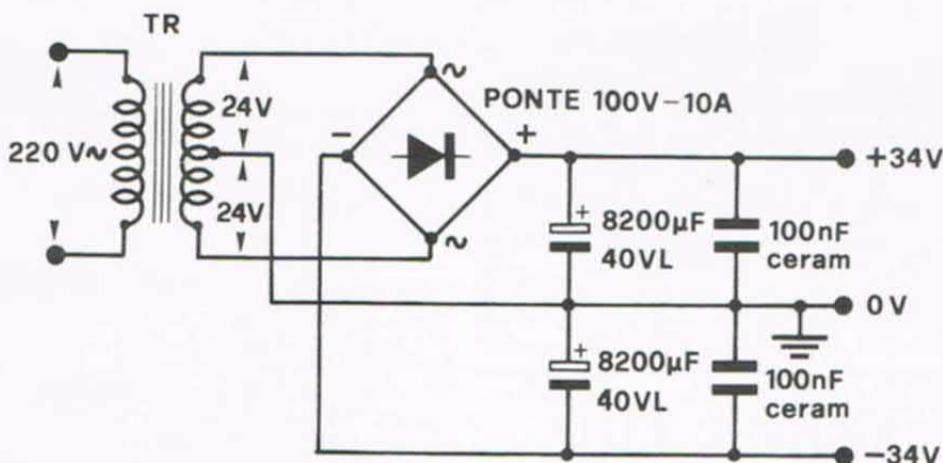
I transistor T3 e T5 dovranno essere dotati di un radiatore ciascuno, avente resistenza termica di 15÷18°C/W; tra il loro corpo ed il metallo del radiatore, consigliamo di interporre uno strato di grasso al silicone, allo scopo di migliorare la trasmissione del calore.

Anche T6 e T7 dovranno essere provvisti di radiatore, avente resistenza termica di 10÷13°C/W ed anche per essi consigliamo di interporre il solito strato di grasso di silicone; su uno dei radiatori andrà poi montato il T4, facendo attenzione ad isolare elettricamente la sua parte metallica dal corpo del radiatore (se il transistor pilota non sarà stato isolato dal suo radiatore; a questo proposito diciamo che non è necessario isolare i transistor dal proprio radiatore, ma va però fatta molta attenzione nel montaggio, per evitare che i piedini ne tocchino il corpo), servendosi di un foglietto di mica, posto tra T4 ed il radiatore stesso (per tali operazioni vi saranno d'aiuto le fotografie del prototipo).

Il T4 andrà collegato allo stampato mediante dei pezzi di filo elettrico, da infilare nei rispettivi fori.

LA BOBINA D'USCITA

Per realizzare la bobina L1 (visto che non è un componente che si compra nei negozi), occorre avvolgere due strati, uno sovrapposto all'altro, di 17 spire ciascuno, appoggiandosi su qualcosa di cilindrico, con diametro di 5 o 6 millimetri; il filo da utilizzare deve avere diametro di 1,2÷1,3 millimetri e deve essere in rame smaltato (ricordatevi perciò, di raschiare lo smalto nelle zone che andranno saldate alle piste dello stampato) e l'avvolgimento deve risultare in aria.

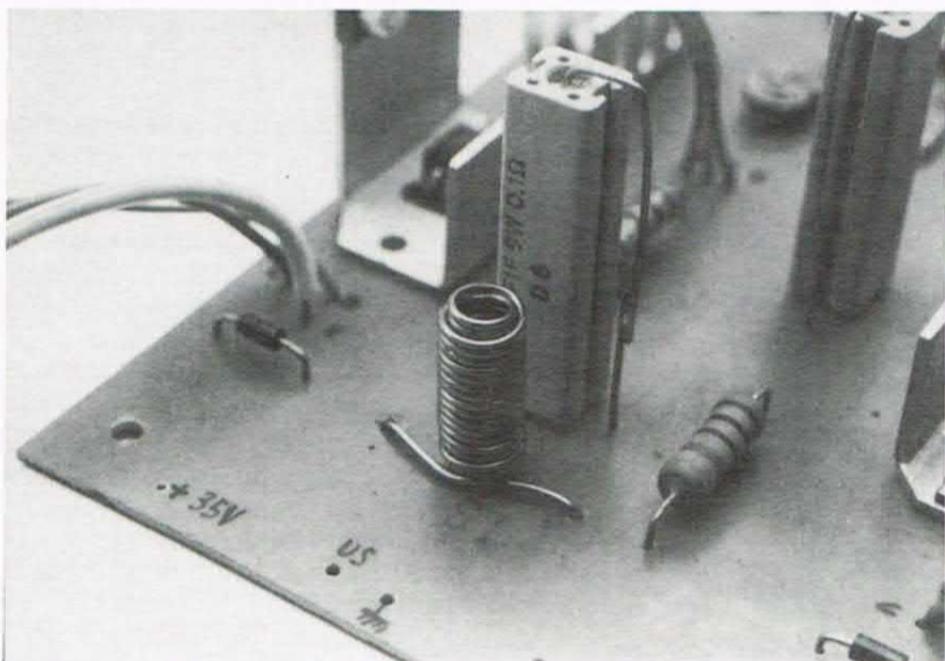
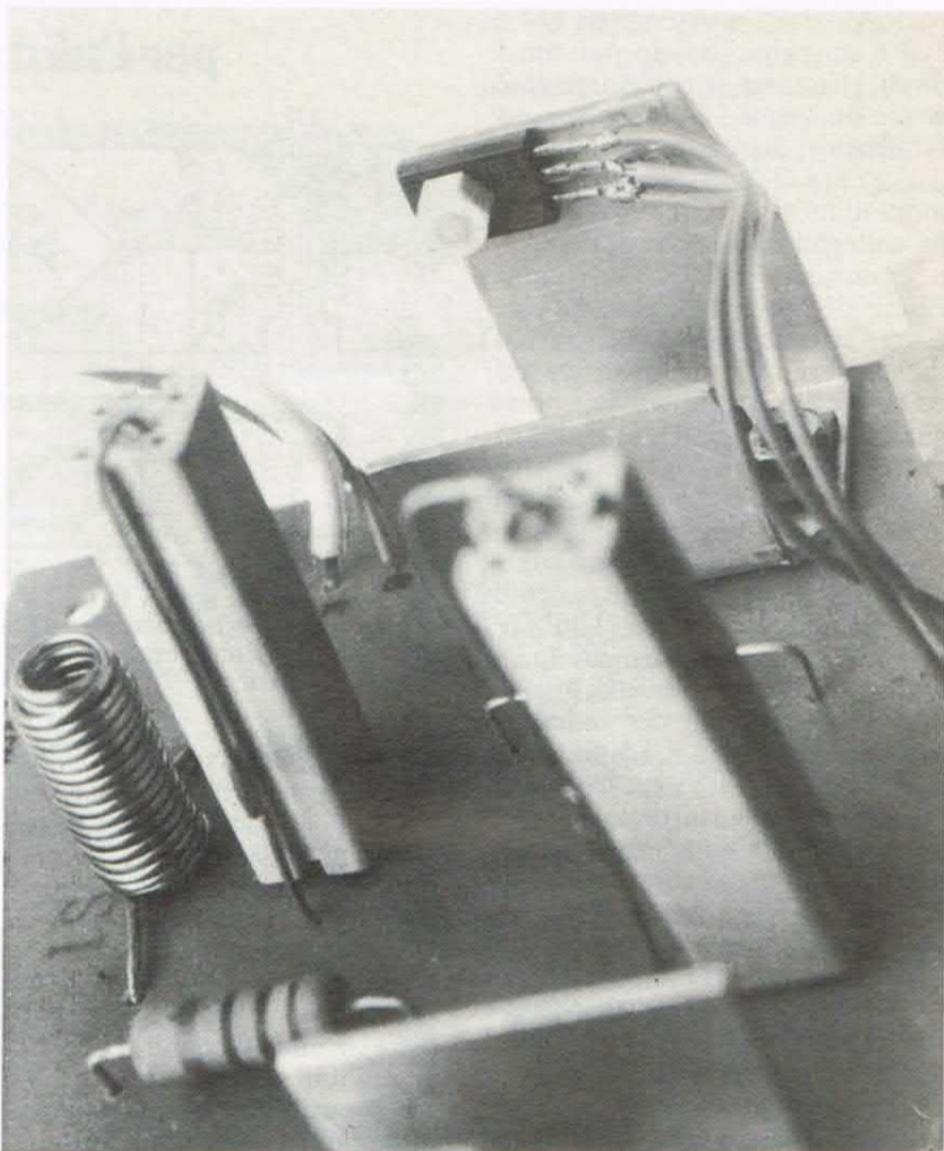
per l'alimentazione

Ecco un possibile schema per l'alimentatore del finale; il trasformatore deve avere un primario a 220 V/50 Hz ed un secondario da 48 V con presa centrale (24+24 volt), in grado di erogare almeno 4 ampére.

Pertanto, se il supporto utilizzato per avvolgere la bobina è di materiale ferromegnetico, dovrà essere tolto da essa; le spire di ogni strato dovranno, possibilmente, essere affiancate l'una all'altra (osservate il prototipo).

I finali (T8 e T9) dovranno essere montati su due radiatori di calore, aventi ciascuno resistenza termica non superiore a 3,3°C/W; i fili da utilizzare per il collegamento dei transistor allo stampato, devono avere le seguenti sezioni:

– 0,25÷0,3 millimetri quadrati per la base
– 1,5 millimetri quadrati per collettore ed emettitore.

Se si vorrà utilizzare un unico dissipatore per entrambi i finali, si dovrà interporre tra il metallo di entrambi ed il corpo del dissipatore, un foglietto di mica, per evitare che i collettori entrino in contatto elettrico.

Naturalmente, in caso di dissipatore unico, esso dovrà avere resistenza termica non superiore a 1,65°C/W.

La bobina d'uscita deve essere costruita avvolgendo due strati di filo di rame smaltato (diametro di 1,2 mm) sovrapposti, ciascuno da 17 spire, partendo da un diametro interno di 5÷6 mm.

Anche per i finali si consiglia di interporre del grasso di silicone, però in due strati; uno strato, tra il transistor e la mica e l'altro tra la mica ed il radiatore.

Eseguiti tutti i collegamenti e verificata l'esattezza di tutto il montaggio, si potrà procedere al collaudo; ovviamente bisognerà procurarsi un alimentatore idoneo (pubblichiamo un esempio di alimentatore, utile per il finale).

Prima di dare l'alimentazione, occorrerà cortocircuitare i punti di ingresso del circuito (i punti con la dicitura «IN»), ruotare a metà corsa il cursore del trimmer R4 e ruotare il cursore di R11, fino a fare in modo che sia cortocircuitato con l'estremo connesso al collettore di T4; fatto ciò, si potrà collegare un altoparlante da 4 o 8 ohm (da almeno 8÷10 watt) all'uscita e inserire in serie all'alimentazione positiva o a quella negativa, un tester commutato sulla portata 100 o 200 milliampére fondo-scala (in c.c.).

Dopo, si potrà fornire l'alimentazione all'amplificatore. Fatto anche questo, si dovrà ruotare il cursore di R11 in senso antiorario, fino a portare l'assorbimento di corrente a circa 150 milliampére; poi, si dovrà togliere l'alimentazione al circuito, commutare il tester sulla portata 100 millivolt cc. fondo scala e collegarlo all'uscita, in parallelo all'altoparlante.

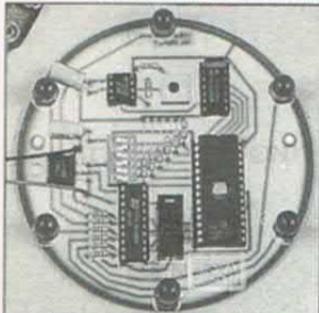
Si potrà quindi rialimentare il circuito e agire sul cursore di R4, per portare a zero la tensione di uscita o, al limite, entro una fascia di ±15 millivolt. Bisognerà poi attendere tre o quattro minuti e, se necessario, ritoccare la taratura di R4.

Fatto anche questo, il circuito è pronto per funzionare e si può quindi rimuovere il cortocircuito dall'ingresso e togliere l'alimentazione. □

HSA-KIT

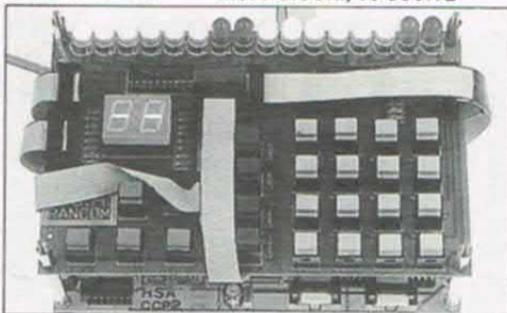
VIA SETTEMBRINI, 96 - 70053 CANOSA (BA) - TEL. 0883/ 615152 - 964050

UNA CASCATA DI GIOCHI LUCE A 6, 12, 16 USCITE

GL6 RUOTA DI LUCI 64 GIOCHI A 6 USCITE

Una fantastica ruota di luci a 6 led giganti con ben 64 giochi diversi, selezionabili tramite dip - switch a 6 posizioni.
Possibilità di collegamento a schede di potenza TRIAC4 tramite apposito connettore 10 poli, per realizzare una potente centralina di gioco luci.
Kit completo di basetta + componenti + Eprom 64 giochi. £. 68.000

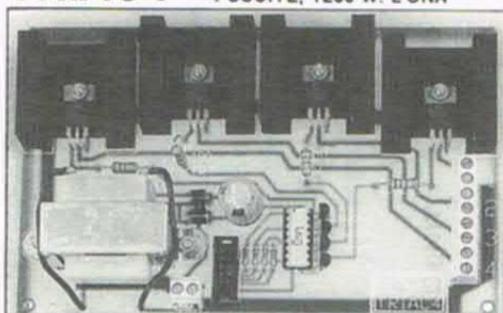
GL12 SCHEDA DI GIOCHI LUCE 64 GIOCHI A 12 USCITE

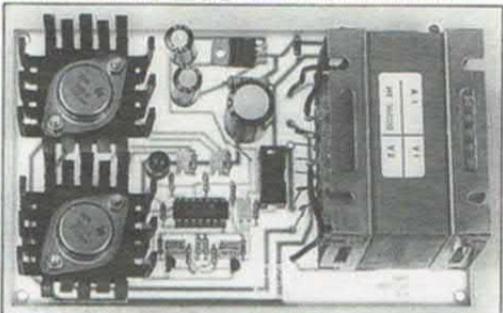
Scheda di giochi luce su Eprom 64 giochi a 12 uscite selezionabili tramite dip - switch 6 posizioni e visualizzati su 12 led giganti. Possibilità di collegamento a 3 schede di potenza TRIAC4.
Kit completo di basetta + componenti + Eprom 64 giochi. £. 120.000

LC16-K COMPUTER LUCI 64+35 GIOCHI, 16 USCITE

Un vero light - computer controllato a microprocessore, 16 uscite, 64 giochi su Eprom + 35 programmabili da tastiera e salvabili su Novram. Possibilità di controllo dei giochi da segnale audio mono o stereo, variazione velocità e lampeggio. Programmazione di 16 configurazioni di uscita e controllo manuale delle uscite. Possibilità di collegamento a schede di potenza TRIAC4. Kit di base completo di scheda a microprocessore + scheda tastiera, led e display + cavi di connessione già preparati. £. 290.000
Opzionali: mascherina £. 25.000
Novram per salvare 35 giochi £. 25.000

VARIE:

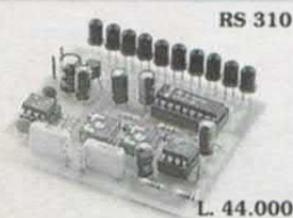
- **INVERTER** 12 V DC/220 V AC onda quadra, potenza da 30 W. a 200 W. in base al trasformatore utilizzato.
Kit completo di basetta + componenti, senza trasformatore. £. 70.000
- **PANBAT** circuito stabilizzatore di tensione, da interporre tra pannello solare e batteria per la ricarica della stessa. £. 35.000

TRIAC4 SCHEDA DI POTENZA 4 USCITE, 1200 W. L'UNA

Scheda di potenza 4 uscite su Triac da 12 A., 1200W. l'una, optoisolata. Adatta per il controllo, anche a distanza di decine di metri, di 4 uscite di potenza da parte dei kit GL6, GL12, LC16-K o altri circuiti tramite connettore 10 poli a perf. di isolante. £. 65.000

INVERTER 12 V. DC/220 V.AC ONDA QUADRA, 30...200 WATT

ELSE kit novità SETTEMBRE '92

RS 310 — L. 44.000

RS 311 — L. 27.000

RS 312 — L. 12.000

RS 313 — L. 18.000

RS 310 INDICATORE DI LIVELLO ACQUA PER RECIPIENTI

È un dispositivo che permette di visualizzare il livello di acqua presente in un qualsiasi recipiente. Al dispositivo vanno applicate 2 asticelle metalliche (non fornite nel Kit) che andranno immerse nel recipiente.
L'indicazione avviene tramite 10 Led che formano un display a barra: quando il livello dell'acqua è minimo un solo Led si accende, mentre a livello massimo tutti i Led sono accesi.
Il numero di Led accesi è proporzionale al livello dell'acqua. Il metodo di misura adottato non introduce corrente continua nell'acqua, per cui eventuali processi di elettrolisi sono praticamente nulli.
Collegandolo al Kit RS311, oltre alla visualizzazione del livello, si può creare un automatismo per il riempimento dei recipienti.

ALIMENTAZIONE	*9-12 Vcc*
ASSORBIMENTO MAX	*150 mA*
INDICAZIONE A BARRA	*10 LED*

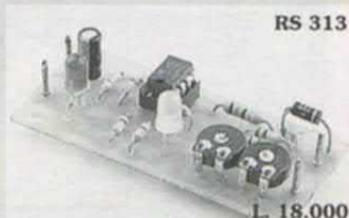
RS 311 AUTOMATISMO RIEMPIMENTO PER RS 310

Collegato opportunamente al Kit RS310, ogni volta che l'acqua scende al livello minimo si eccita un relè i cui contatti possono fungere da interruttore ad una pompa o elettrovalvola che provvederà a mandare acqua nel recipiente. Raggiunto il livello massimo, il relè si diseccita, interrompendo quindi l'erogazione dell'acqua. Quando il relè è eccitato un apposito Led si illumina.

ALIMENTAZIONE	*12 Vcc*
ASSORBIMENTO MAX	*60 mA*
CORRENTE MAX CONT. RELÉ	*10 A*

RS 312 ALIMENTATORE STABILIZZATO 12V 300mA

Serve ad alimentare tutti quei dispositivi che prevedono un'alimentazione di 12Vcc con assorbimento inferiore a 300mA. Il grado di stabilizzazione è molto buono grazie all'impiego di un apposito circuito integrato. Per il suo corretto funzionamento occorre applicare all'ingresso un trasformatore che fornisca una tensione alternata di 12V ed in grado di erogare una corrente di almeno 500mA (allo scopo è molto adatto il modello M3051).

ALIMENTAZIONE	*12 Vca*
USCITA	*12 Vcc stab.*
CORRENTE MAX	*300 mA*

RS 313 CARICA BATTERIE Ni-Cd AUTOMATICO CON MONITOR

È un ottimo carica batterie Ni-Cd adatto alla ricarica normale e in tampone di 4 o 6 elementi in serie. Appena la tensione della batteria di pile scende al di sotto di un certo valore, il dispositivo entra in funzione e, quando le pile sono completamente cariche, si disinserisce automaticamente. Durante il periodo di carica si illumina un Led rosso e durante quello di inattività (Stand By) si illumina un Led verde. Se la batteria di pile non è inserita (cattivo contatto) entrambi i Led si illuminano. Per un impiego domestico può essere alimentato con il Kit RS312.

ALIMENTAZIONE	*12 Vcc stab.*
N° ELEMENTI Ni-Cd	*4-6*
CORRENTE CARICA	*80 mA*
SEGNAL. LED CARICA - STAND BY - CATTIVO CONTATTO	

RS 314 — L. 23.000

RS 314 INVERTER AUTO PER TUBI AL NEON 15-25 W

Questo dispositivo è stato studiato per poter accendere tubi al Neon di potenza compresa tra 15 e 25 W, partendo da una tensione di 12Vcc (batteria auto). Si rivela molto utile in auto, roulotte, camper, piccole imbarcazioni e in campeggio.
Per il suo corretto funzionamento occorre applicare all'uscita un trasformatore 220/9 V 2A.

ALIMENTAZIONE	*12 Vcc*
ASSORBIMENTO MAX	*2 A*
POTENZA TUBI NEON	*15-25 W*

Per ricevere il catalogo generale utilizzare l'apposito tagliando scrivendo a:

ELETTRONICA SESTRESE srl
VIA CALDA 33/2 - 16153 GENOVA SESTRI P.
TELEFONO 010/603679 - 6511964 - TELEFAX 010/602262

S 92
03

NOME__________ COGNOME__________

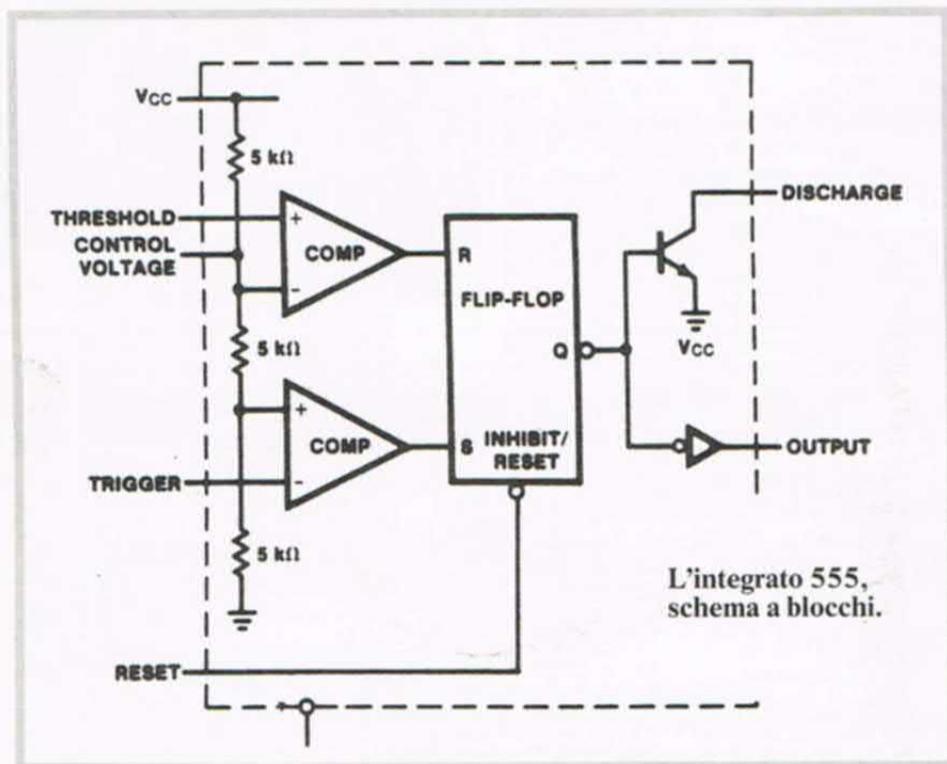
INDIRIZZO__________

C.A.P.______ CITTÀ______ PROV.______

SIRENA INGLESE

DUE NE 555 ED UNA MANCIATA DI COMPONENTI DISCRETI, PER UN CIRCUITO FACILISSIMO DA MONTARE E DI SICURO FUNZIONAMENTO. COLLEGANDO UN ALTOPARLANTE SI OTTIENE IL SUONO TIPICO EMESSO DALLE AUTO DELLA POLIZIA BRITANNICA.

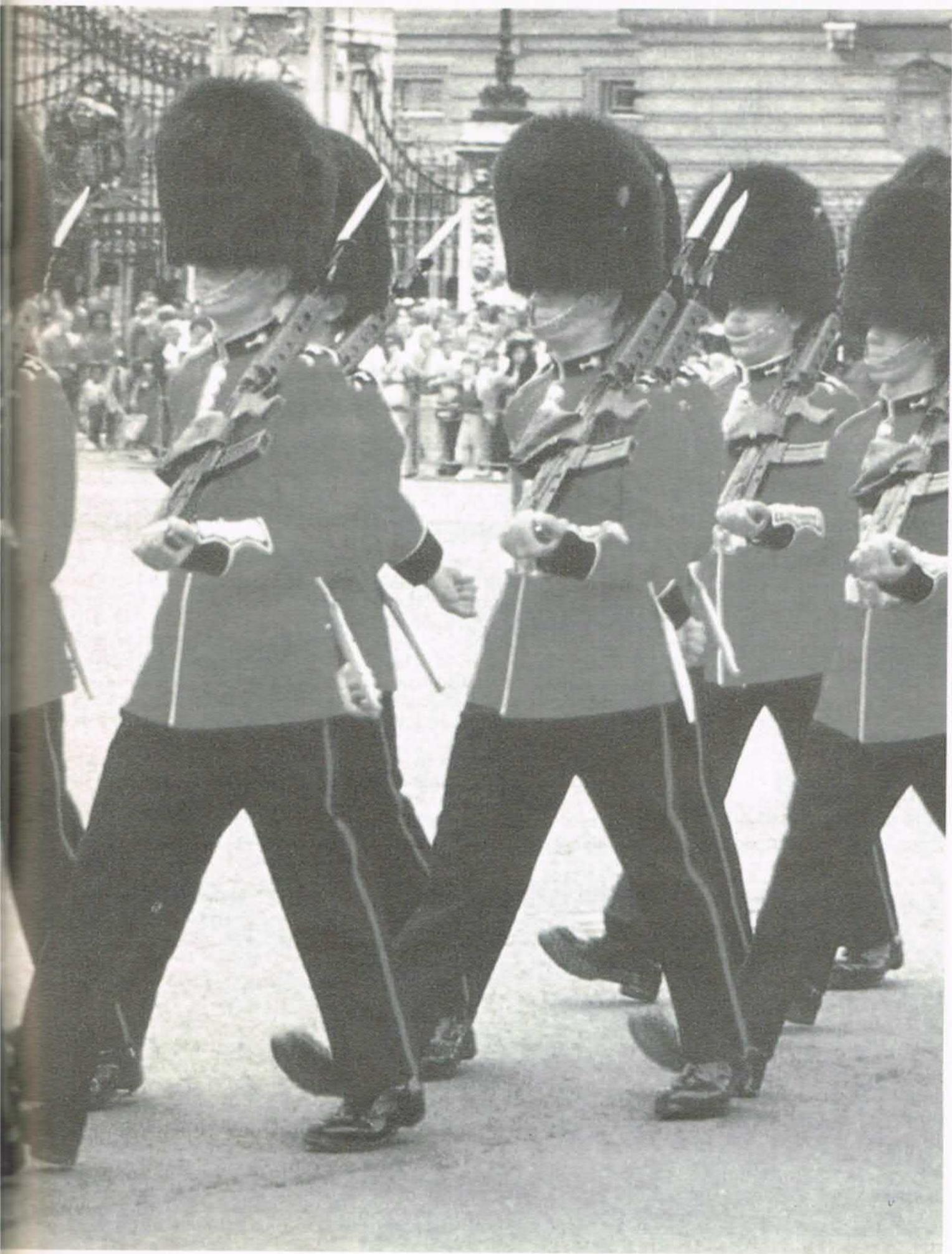
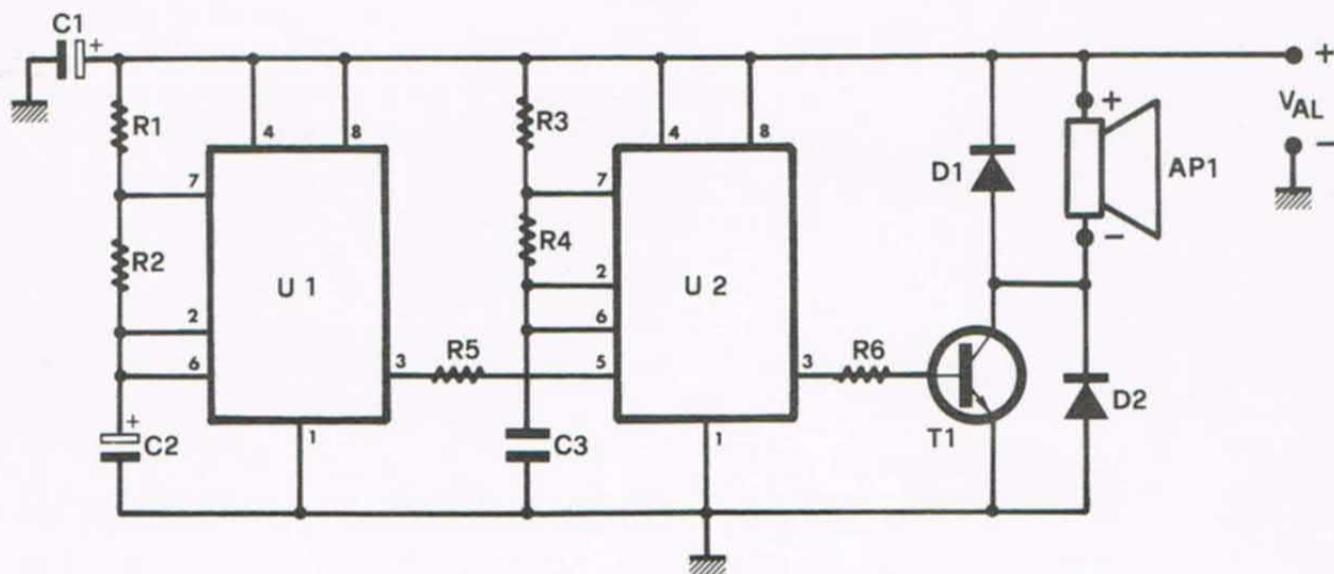
di SYRA ROCCHI

L'integrato 555, schema a blocchi.

L'integrato NE 555 è, oltre che uno dei più diffusi ed utilizzati circuiti integrati, uno dei più versatili.

Utilizzandolo opportunamente si possono ottenere diversi tipi di circuiti elettronici che possono essere temporizzatori, lampeggiatori, generatori di segnale, anche modulati, generatori d'impulsi, anche a larghezza variabile, sirene elettroniche, generatori di clock per orologi, convertitori frequenza/tensione ecc.; il motivo della diffusione del NE 555 è da ricercarsi nella sua struttura interna, che lo rende utile in diverse e disparate applicazioni.

Il basso costo e la facilissima reperibilità, incoraggiano ulteriormente il suo impiego.

In questo articolo vorremmo proporre una particolare applicazione del NE 555, del quale ne vengono utilizzati due. Il circuito di cui parliamo è una piccola sirena elettronica, il cui suono ricorda quello della si-

schema elettrico

rena montata sulle auto della polizia britannica.

Il circuito è strutturalmente molto semplice, molto piccolo e si costruisce in una decina di minuti di lavoro, con pochissimi componenti. Il costo di realizzazione è veramente esiguo e considerato anche il costo della piastrina di vetronite o bachelite, non supera le cinquemila lire, escludendo ovviamente l'altoparlante.

LA NOSTRA SIRENA

Molto probabilmente sarà quest'ultimo ad elevare il costo della sirena, essendo il componente più costoso rispetto agli altri.

Vediamo dunque di esaminare la nostra sirena; lo facciamo come sempre aiutandoci con lo schema elettrico, che riportiamo in queste pagine.

Dallo schema elettrico possiamo vedere che il circuito si riduce ad un multivibratore astabile che ne controlla un altro; osservate attentamente lo schema.

L'integrato U1 (NE 555) è nell'ormai nota configurazione da multivibratore astabile; è collegato come specificato dai vari costruttori nei loro data-book.

Tra il piedino 3 e la massa è presente una tensione variabile, di forma d'onda rettangolare e unidirezionale; la frequenza di tale segnale sarà esprimibile con la formula:

$$fo = \frac{1,44}{C2\,(R1 + 2 \times R2)}$$

dove, per avere la frequenza «fo» in hertz, le resistenze R1 e R2 sono espresse in ohm e la C2 è in farad.

Facendo un rapidissimo ed approssimato calcolo, si ottiene che la frequenza di lavoro di U1, cioè la frequenza del segnale rettangolare che esce dal suo pin 3, è di 1 hertz.

Il segnale di questo primo astabile (quello che fa capo ad U1), va a pilotare l'ingresso «Control Voltage» del secondo integrato. Anche esso, cioè U2, è un NE 555 ed è configurato come multivibratore astabile; a differenza del primo, in questo secondo astabile viene utilizzato l'ingresso di controllo.

L'ASTABILE MODULATO

Quando la tensione tra il pin 5 e massa è nulla (zero volt), l'astabile è bloccato e non esce segnale dal pin 3. Se la tensione tra il pin 5 e massa è ad un livello sufficientemente alto, l'astabile può funzionare e dal pin 3 esce un segnale rettangolare, di forma d'onda analoga a quella del segnale prodotto da U1, ma di frequenza più elevata.

COME FUNZIONA

Il circuito da noi messo a punto vede impiegati due comuni NE555 connessi tra loro in modo abbastanza originale.
Dei due integrati, il primo funziona come un normale multivibratore astabile ed il secondo lavora come multivibratore astabile controllato.
Il primo multivibratore, ovvero U1, funziona ad una frequenza molto minore di quella a cui lavora U2 e presenta in uscita un segnale rettangolare costituito dall'alternarsi di due stati logici: uno e zero.
I due stati logici determinano due diverse condizioni di funzionamento del secondo astabile: quando l'uscita dell'U1 si trova a livello alto U2 lavora regolarmente e produce un segnale rettangolare che presenta in uscita (piedino 3); quando l'uscita di U1 si trova a zero logico l'U2 viene bloccato perché viene ridotta eccessivamente la tensione di riferimento dei comparatori interni.
Quindi non produce segnale in uscita. Praticamente il secondo multivibratore astabile è modulato dal segnale rettangolare prodotto dal primo; la modulazione è di ampiezza, di tipo ON/OFF.

Tale frequenza è all'incirca 300 Hertz.

Il risultato dell'accoppiamento tra i due astabili è un segnale elettrico costituito da treni d'impulsi rettangolari, regolarmente spaziati da periodi di assenza di segnale (tensione nulla).

Ovviamente tale segnale sarà disponibile tra il piedino 3 di U2 e la massa.

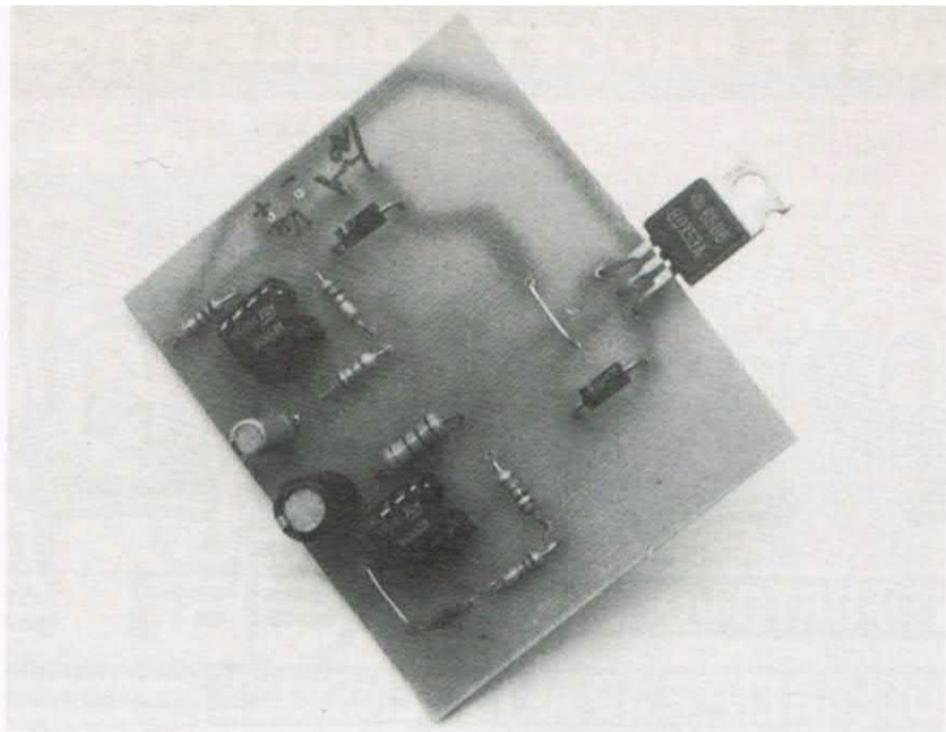
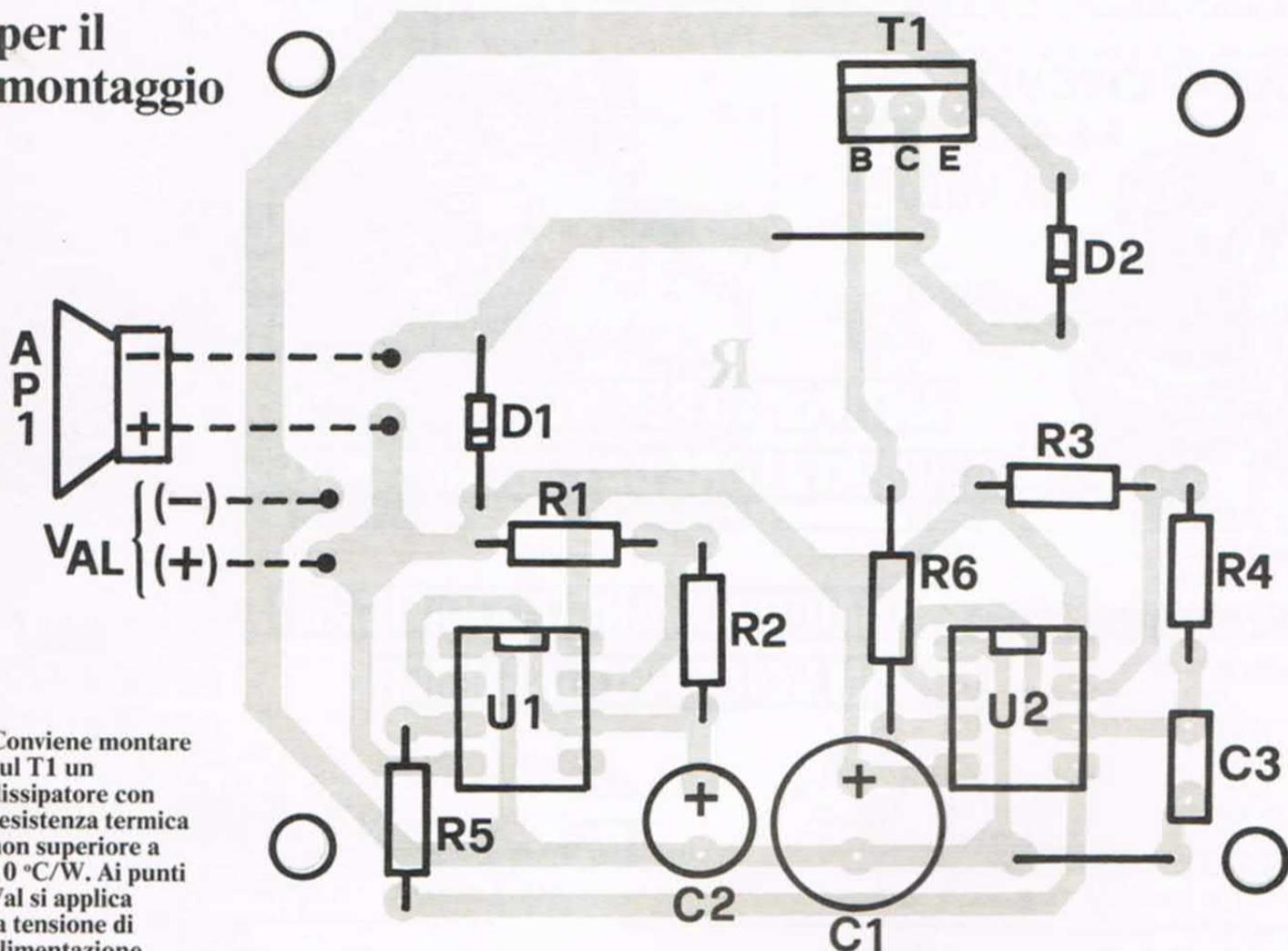
Si può considerare, riassumendo il funzionamento dei due astabili, che il segnale di uscita del secondo è modulato dal segnale uscente dal primo; quando l'uscita di U1 sarà a livello alto, in uscita ad U2 ci sarà il segnale rettangolare a 300 Hz.

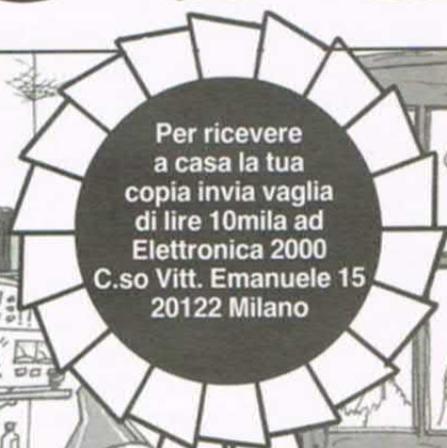
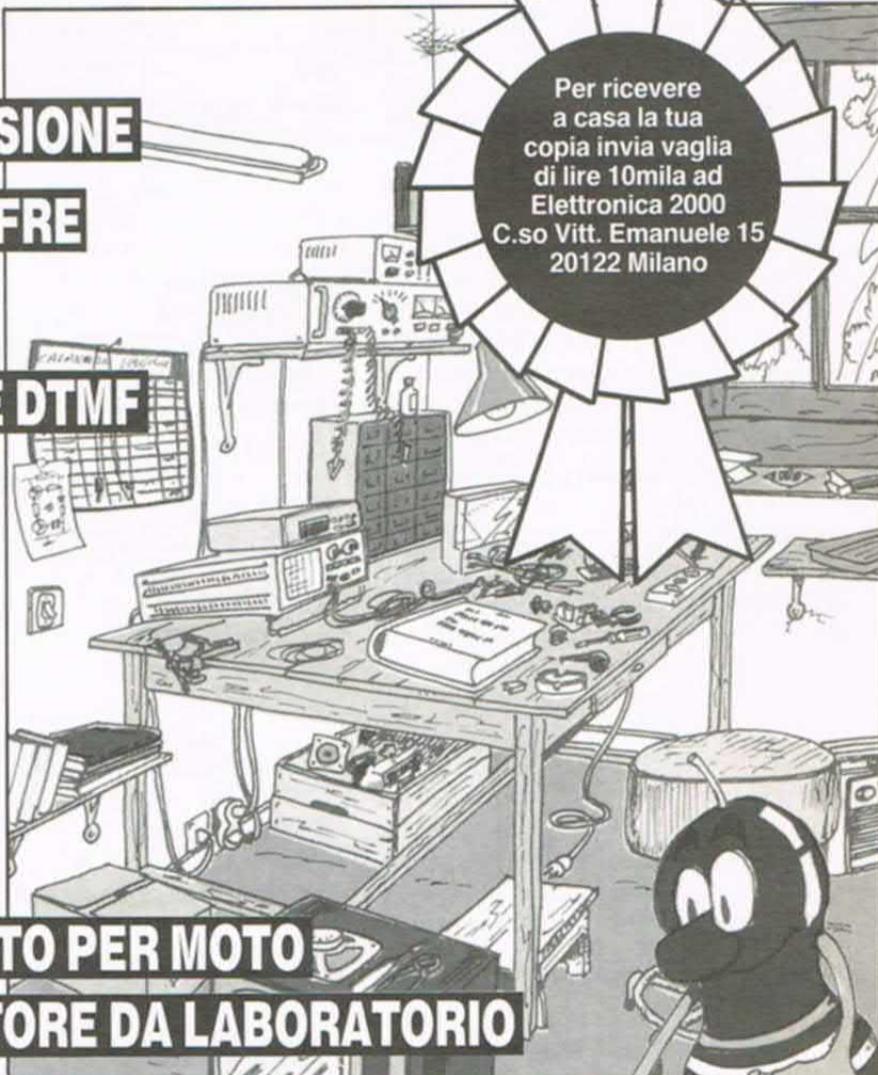
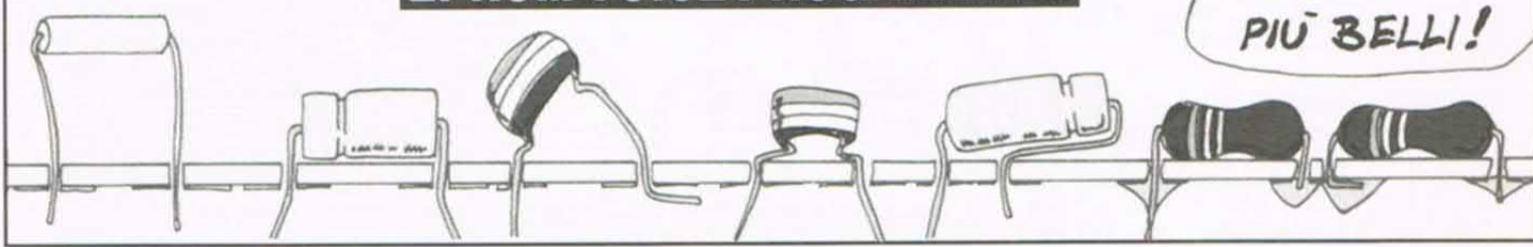
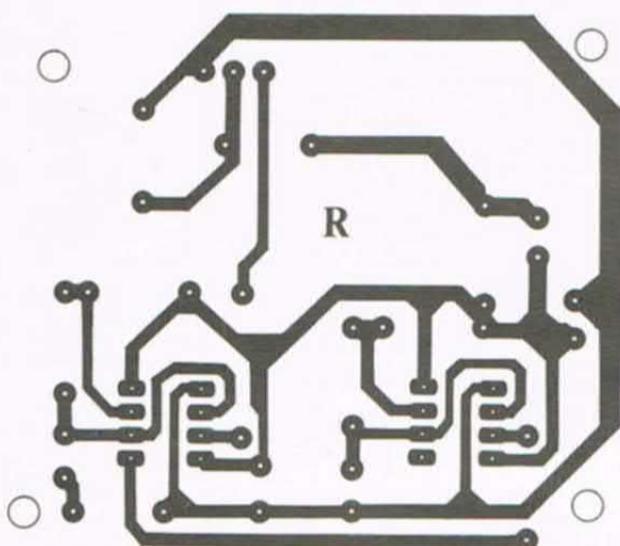
Quando l'uscita di U1 sarà allo stato basso (zero volt), il secondo NE 555 (U2) non potrà «oscillare» e la sua uscita resterà a zero volt. Quanto detto finora, descrive il funzionamento della sezione di generazione del tono della sirena; il nostro circuito è però costituito da una seconda sezione, cui è affidato il compito di rinforzare il segnale, allo scopo di poterlo far udire in un altoparlante.

Come vedete dallo schema elettrico, il piedino 3 dell'U2 è collegato, tramite la resistenza R6, alla base del transistor NPN T1.

Esso non è un semplice transistor, come potrebbe sembrare guardando lo schema, ma è un Darlington integrato; all'interno del T1, che è un BDX 53A, si trovano due transistor bipolari connessi a Darlington, con le relative resistenze di polarizzazione ed un

per il montaggio

T1
B C E
D2
AP1
D1
R3
R1
VAL (−) (+)
R6
R4
R2
U1
U2
C3
R5
C2
C1

Conviene montare sul T1 un dissipatore con resistenza termica non superiore a 10 °C/W. Ai punti Val si applica la tensione di alimentazione.

IDEE E PROGETTI DI ELETTRONICA APPLICATA
N. 3
L. 10.000
TOP
PROJECTS
ANTIFURTO VOLUMETRICO
SFOLLAGENTE AD ALTA TENSIONE
CHIAVE DTMF A QUATTRO CIFRE
ESPANSIONE DTMF
GENERATORE SEQUENZIALE DTMF
MODULO FINALE 100 WATT
Per ricevere a casa la tua copia invia vaglia di lire 10mila ad Elettronica 2000 C.so Vitt. Emanuele 15 20122 Milano
TANTI CIRCUITI DA REALIZZARE "AL VOLO"!
ANTIFURTO PER MOTO
ALIMENTATORE DA LABORATORIO
by Elettronica 2000
MISTER KIT
Suppl. N. 143
RADIOCOMANDO CODIFICATO
EPROM VOICE PROGRAMMER
WOW! I PROGETTI PIÙ BELLI!
TUTTI IN SCATOLA DI MONTAGGIO!

traccia rame

diodo per la protezione dalle inversioni di polarità tra collettore ed emettitore.

Tale diodo è ripetuto da D2, che ha lo stesso scopo e che converrà montare in special modo se si utilizzerà un transistor diverso dal BDX 53. Nulla vieta infatti di utilizzare un BD 705 o un BD 909, invece che un Darlington; l'utilità del diodo ci sarà allora effettivamente, perché i transistor singoli non sono normalmente provvisti di diodo di protezione.

Il T1 svolge la funzione di amplificatore di potenza, per il segnale generato da U2; il NE 555 eroga già una corrente sufficiente a pilotare un piccolo altoparlante, ma se si vuole ottenere un elevato livello sonoro occorre disporre di una elevata potenza e quindi una elevata corrente nell'altoparlante stesso.

Il T1 permette di fornire la necessaria corrente.

Il diodo D1 ha la funzione di proteggere la giunzione base-collettore del transistor, dalle tensioni inverse che l'altoparlante genera quando passa dalla condizione di ON (corrente che attraversa la bobina mobile, perché T1 si chiude) alla condizione di OFF (interdizione di T1 e teorica sospensione della corrente nella bobina mobile).

PER LA GIUSTA CORRENTE

La resistenza R6 è inserita per limitare la corrente che scorre nella base del T1, allo scopo di contenere la corrente fornita dall'uscita del NE 555, ad un valore inferiore ai 200 milliampére massimi consentiti.

All'altoparlante AP1 è affidato il compito di diffondere nell'ambiente il suono prodotto dalla sirena; tale altoparlante deve avere impedenza di 8 ohm, ma nulla vieta di impiegarne uno da 4 ohm.

Alimentando il circuito con 12 volt continui, occorrerà impiegare un dissipatore per il transistor T1; tale dissipatore dovrà avere resistenza termica di almeno 10 °C/W e sarà utile a far smaltire il calore generato, al transistor.

L'altoparlante, sempre considerando una tensione di alimentazione di 12 volt, se è da 8 ohm deve essere da almeno 7 ÷ 8 watt, mentre se è da 4 ohm deve essere da almeno 16 watt.

Non è conveniente utilizzare altoparlanti di potenza inferiore, perché correreste il rischio di vederli andare in fumo inesorabilmente.

REALIZZAZIONE PRATICA

Chi volesse intraprendere la realizzazione della sirena appena descritta, dovrà innanzitutto procurarsi il circuito stampato; esso potrà essere costruito su vetronite o bachelite, seguendo la traccia del lato rame (vista ovviamente dal lato rame) da noi illustrata in queste pagine, in dimensioni reali.

In possesso del circuito stampato, converrà iniziare il montaggio delle resistenze e dei diodi (fate attenzione alla polarità di questi ultimi). Inserite poi i ponticelli e per fare ciò tagliate due spezzoni di filo di rame nudo, del diametro di 0,5 ÷ 0,8 millimetri, piegateli come preghereste i terminali di una resistenza ed inseriteli nei fori corrispondenti, saldandoli come normali componenti. I ponticelli completeranno i collegamenti del circuito stampato.

Se vorrete montare gli NE 555 su zoccolo, montate e stagnate due zoccoli 4 + 4 pin sullo stampato. Inserite poi i condensatori ed il Darlington T1. Il dissipatore potrà essere fissato alla parte metallica del transistor con una vite da 3 millimetri, ovviamente con apposito dado.

Sarà anche conveniente interporre un leggero strato di pasta al silicone, tra la parte metallica di T1 e il corpo del radiatore.

A montaggio ultimato si potranno inserire i due integrati nei rispettivi zoccoli, facendo atten-

COMPONENTI

R1 = 10 Kohm
R2 = 68 Kohm
R3 = 10 Kohm
R4 = 220 Kohm
R5 = 10 Kohm
R6 = 120 Ohm 1/2 W
C1 = 220 µF 16 Vl
C2 = 10 µF 16 Vl
C3 = 10 nF ceramico
D1 = 1N 4001
D2 = 1N 4001
T1 = BDX 53A
U1 = NE 555
U2 = NE 555
AP1 = Altoparlante 8 Ohm 2 Watt
Val = 12 volt c.c.

N.B. Tutte le resistenze, eccetto la R6, sono da 1/4 di watt, con tolleranza del 5%.

zione a far rivolgere le tacche o i punti di riferimento, verso l'interno del circuito stampato.

SI PASSA AL COLLAUDO

Collegate poi con due fili (del diametro di almeno 0,75 millimetri) l'altoparlante e verificate il tutto. Se sarà regolare, alimentate il circuito con una tensione continua compresa tra 9 e 15 volt; la corrente richiesta è di almeno 1,2 ampére in caso si utilizzi un altoparlante da 8 ohm e di poco più di 2,4 ampére, qualora venga utilizzato un altoparlante da 4 ohm.

Per l'alimentatore da utilizzare occorrerà quindi tenere conto di tali assorbimenti; è comunque evidente che la corrente assorbita è legata alla tensione di alimentazione.

Pertanto, utilizzando tensioni d'alimentazione di 9 ÷ 10 volt, le correnti nei due casi (altoparlante da 8 ohm e da 4 ohm) saranno notevolmente ridotte.

Poco dopo aver fornito l'alimentazione, nell'altoparlante dovrà udirsi un suono costituito da un tono che si alterna a periodi di silenzio e l'alternarsi dovrà essere alla frequenza di circa un hertz.

IL SUONO PRODOTTO

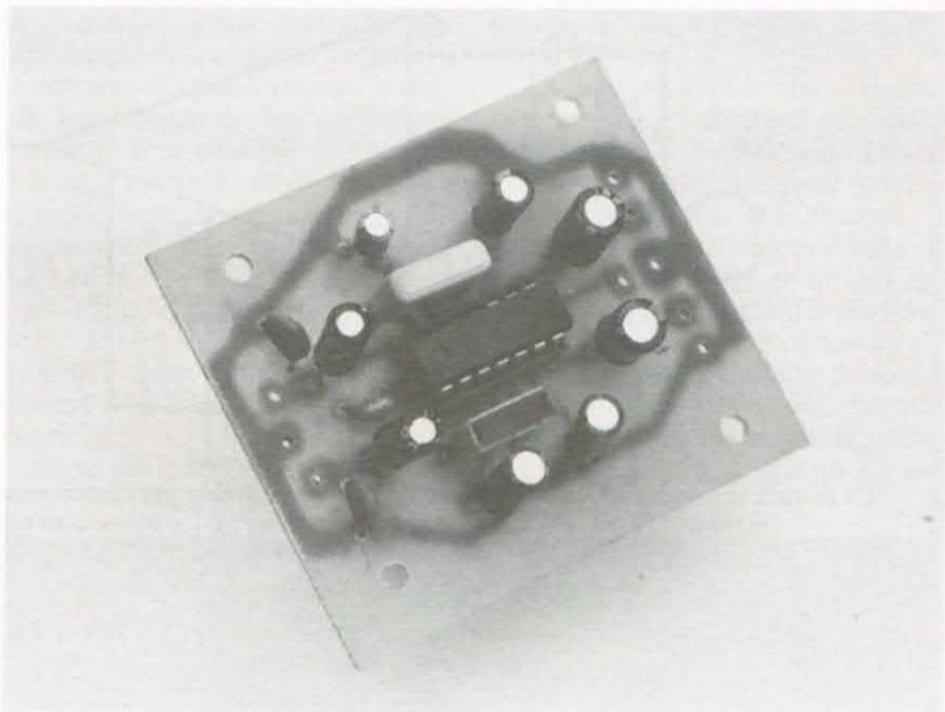
Se udrete il suono, che ricordiamo deve somigliare a quello delle auto della polizia londinese (quello che si sente in diversi film dove sono impegnate le auto della polizia), il circuito funzionerà correttamente.

Attenzione al dissipatore, che se in contatto con il transistor T1, risulterà in contatto elettrico con il collettore; nell'inserimento all'interno di scatole metalliche, tale fattore sarà da considerare attentamente.

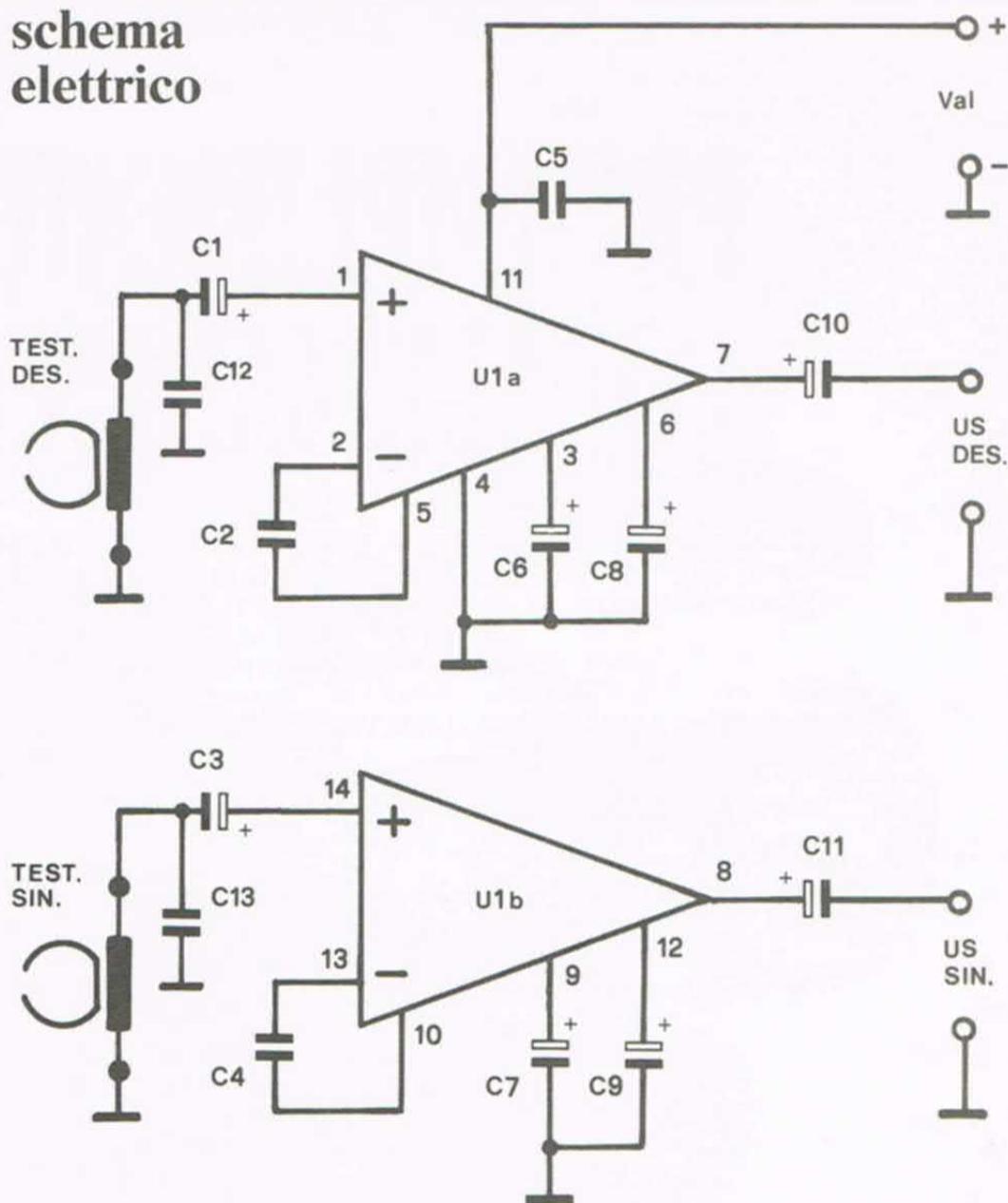
Bisognerà quindi evitare assolutamente il contatto del dissipatore (e del collettore del T1) con il positivo di alimentazione, pena la distruzione del transistor o dell'alimentatore o di entrambi. □

PREAMPLIFICATORE EQUALIZZATO N.A.B.

UN PICCOLISSIMO CIRCUITO ELETTRONICO CHE UNITO AD UNA MECCANICA PER MANGIANASTRI VI CONSENTIRÀ DI REALIZZARE UN RIPRODUTTORE DI CASSETTE STEREO HI-FI.

di DAVIDE SCULLINO

Sarà certo capitato a molti di voi di ritrovare tra le vecchie cose, riposto in un cassetto o in uno scatolone, un registratore o un mangianastri fuori uso, magari abbandonato perché guasto e sconveniente da riparare: in questo caso, visto che l'apparecchio è inutilizzabile lo si getta via oppure lo si smonta tenendo le parti che possono essere utili per costruire altri apparecchi o per eventuali riparazioni. In questo articolo vi proponiamo un modo di utilizzare il vecchio registratore, senza necessariamente smontarlo: sarà sufficiente che sia buona la meccanica di trascinamento del nastro e che il motorino giri regolarmente.

In altre parole, vi presentiamo il progetto di un preamplificatore equalizzato adatto per la riproduzione delle registrazioni su nastro magnetico: collegando gli ingressi di questo preamplificatore ai fili che vengono dalla testina di registrazione/riproduzione del registratore, si otterrà un semplice buon riproduttore per compact-cassette stereo.

GRUNDIG COURTESY

La testina stereo ha solitamente quattro fili di uscita, due per ciascun canale: i due fili di uno si attesteranno ai punti «TEST. DES.», cioè tra il negativo di C1 e massa, mentre i due fili dell'altro canale andranno ai punti «TEST. SIN.», ovvero tra il negativo di C3 e massa.

Ma vediamo un po' meglio la cosa.

Il nostro preamplificatore è idoneo ad amplificare, di quanto basta, il segnale elettrico uscente dalla testina di un registratore o riproduttore a cassette; la curva di risposta in frequenza non è lineare, ma compensata secondo quanto prescritto dalle norme N.A.B. (sigla di National Association of Broadcasting) per le riproduzioni da nastro magnetico.

La necessità di compensare la risposta in frequenza deriva dal tipo di equalizzazione adottato in fase di registrazione, ma ancora prima, da alcuni studi ed esperimenti fatti sulla registrazione su nastro: la testina di un registratore o riproduttore per nastro magnetico è sostanzialmente una bobina avvolta su un nucleo di materiale ad alta permeabilità magnetica, sagomato grosso modo a «C».

Il traferro di questo nucleo è affacciato verso il nastro, che quindi gli scorre davanti.

LA NATURA DELLA TESTINA

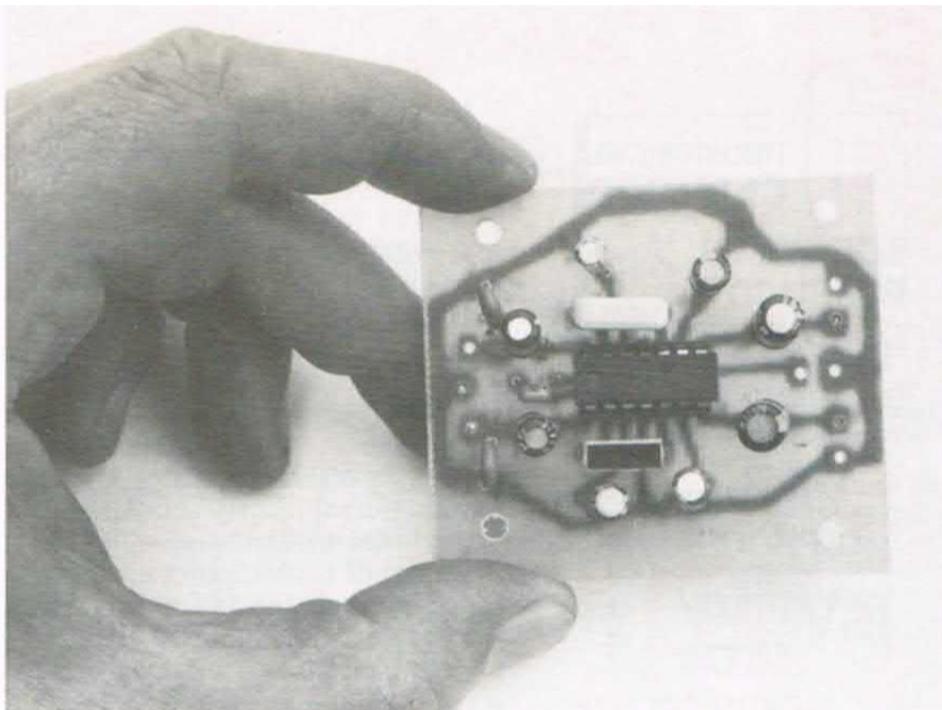
La testina è elettricamente di carattere induttivo e pertanto quando viene sottoposta ad una differenza di potenziale alternata o comunque variabile nel tempo, la corrente che scorre in essa decresce al crescere della frequenza: la conseguenza di ciò è che le alte frequenze produrranno nel trasferro un campo magnetico di intensità minore di quella del campo relativo alle basse frequenze.

Quindi le alte frequenze verranno registrate sul nastro con un'induzione magnetica minore che alle basse frequenze.

La cosa in teoria non avrebbe molta importanza, perché quando si va a riprodurre la registrazione, sempre per la natura induttiva della testina, ogni cosa tornerebbe

COMPONENTI

C1 = 4,7 μF 35 Vl
C2 = 68 nF poliestere
C3 = 4,7 μF 35 Vl
C4 = 68 nF poliestere
C5 = 100 nF ceramico
C6 = 10 μF 25 Vl
C7 = 10 μF 25 Vl
C8 = 10 μF 25 Vl
C9 = 10 μF 25 Vl
C10 = 22 μF 35 Vl
C11 = 22 μF 35 Vl
C12 = 270 pF ceramico a disco
C13 = 270 pF ceramico a disco
U1 = LM382

Val = 12 volt c.c.

L'LM382 richiede solo pochi condensatori come componenti esterni. La basetta è quindi molto piccola.

al suo posto: cioè, se le alte frequenze producono nella testina un'induzione minore di quelle basse, il che si traduce in una corrente minore per le alte frequenze, è vero che la tensione che si va a misurare ai capi della testina (con in parallelo una resistenza di carico di qualche migliaio di ohm) è pressoché costante per tutte le frequenze.

Infatti se è minore la corrente è però maggiore l'impedenza della testina, mentre al contrario, per le basse frequenze è maggiore la corrente ma minore l'impedenza.

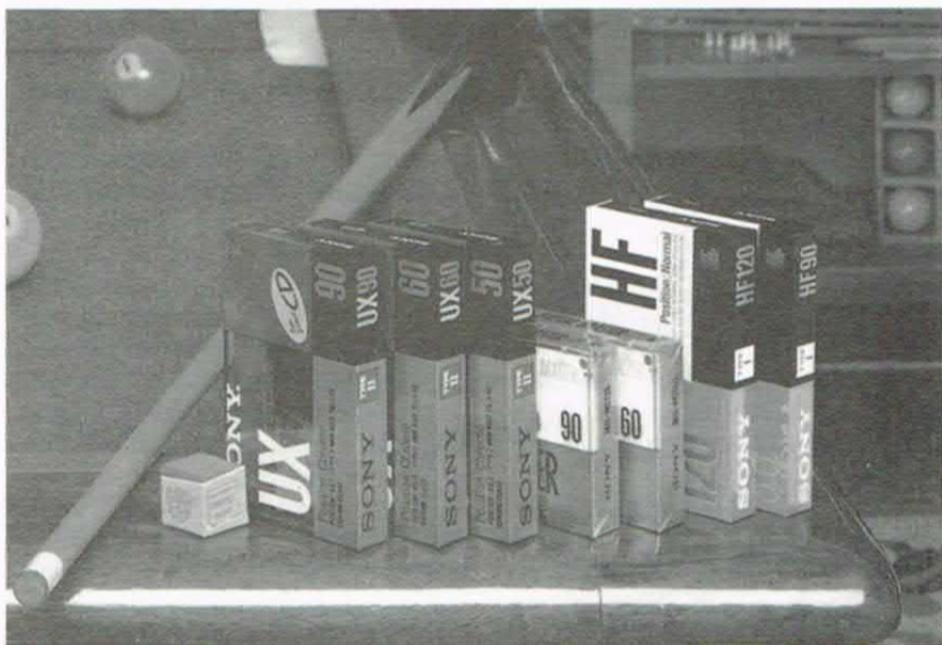
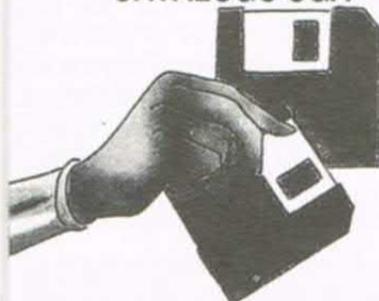
Nella pratica le cose non vanno proprio così, perché in riproduzione le alte frequenze risultano sempre attenuate; i motivi di questo comportamento sono due: da un lato ci sono gli effetti di smagnetizzazione del nastro prodotti dalla corrente di bias, una corrente a frequenza compresa tra 70 e 110 KHz che serve ad orientare le particelle magnetiche del nastro per minimizzare la distorsione della registrazione.

COSA CANCELLA IL NASTRO

La corrente di bias viene sovrapposta a quella del segnale da registrare, nella testina di registrazione. Il secondo motivo per cui vengono attenuate le alte frequenze è da ricercare nella struttura del nastro magnetico: alla velocità di 4,75 cm/sec (velocità standard del nastro per le compact-cassette, adottata da tutti i registratori) lo spazio sul nastro riservato alle alte frequenze è molto ridotto a confronto di quello occupato dalle basse frequenze. La cosa è lampante se si pensa che la velocità del nastro è ovviamente costante e se si considerano per esempio due frequenze di riferimento: 100 Hz e 10 KHz.

A 100 Hz, supponendo di considerare due segnali sinusoidali, il periodo dura 10 millisecondi, mentre a 10 KHz dura 0,1 millisecondi.

Ogni periodo della sinusoide a 100 Hz viene registrato su 0,475 millimetri di nastro, mentre per la sinusoide a 10 HKz lo spazio a disposizione è 100 volte inferiore, ovvero 4,75 micron (1 micron è uguale ad un millesimo di millimetro!).

Questo vuol dire che alle alte frequenze il numero di particelle magnetiche a disposizione è così esiguo che la registrazione (traducendo in termini più tecnici, il campo coercitivo «Hc») risulta di per sé molto debole: se quindi aggiungiamo il fatto che l'induzione magnetica che investe il nastro alle alte frequenze è molto debole a confronto di quella relativa alle basse frequenze, ci accorgiamo che la situazione non è molto rosea.

Infatti in riproduzione la testina offrirà in uscita un segnale quasi privo di alte frequenze.

Per ovviare agli inconvenienti finora visti (autosmagnetizzazione e cancellazione da corrente di bias) ed arrivare a poter registrare e riprodurre segnali in tutta la banda audio, l'unica soluzione è amplificare fortemente le alte frequenze in fase di registrazione, per poi attenuarla in riproduzione secondo una curva standard.

In realtà si hanno due differenti curve di equalizzazione, cioè una per la registrazione ed una per la riproduzione. La registrazione viene effettuta a corrente costante, ovvero si pilota la testina con una tensione di ampiezza crescente in proporzione alla crescita della sua impedenza elettrica.

Vediamo ora lo schema del nostro piccolo preamplificatore equalizzato, davvero semplice in confronto al suono che permette di ottenere.

SCHEMA ELETTRICO

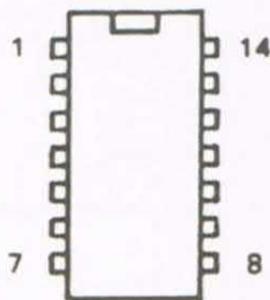
Come si vede il tutto è concentrato nell'integrato U1, un LM382 della National Semiconductors: questo integrato contiene al proprio interno due preamplificatori con ingresso differenziale, piedini per la compensazione in frequenza ed il settaggio (la predisposizione) del guadagno in tensione ed uscita a bassa impedenza.

I due preamplificatori sono tra l'altro a bassissimo rumore e quindi indicatissimi per applicazioni delicate quali i registratori e riproduttori di cassette: in questi casi infatti è necessario amplificare fortemente dei segnali debolissimi, dell'ordine delle centinaia di microvolt.

Lo schema elettrico del nostro preamplificatore è in versione stereofonica, ovvero è suddiviso in due sezioni totalmente separate unite solamente dall'alimentazione che è comune ad entrambi i preamplificatori.

I due canali della testina stereo vanno collegati rispettivamente ai punti «TEST. SIN.» e «TEST. DES.» e dai punti contrassegnati con «US SIN.» e «US DES.» si possono prelevare i segnali di uscita.

I condensatori che attorniano l'integrato sono in parte per determinare la curva di risposta in frequenza ed in parte per selezionare il guadagno in tensione dei preamplificatori.

Ciascun preamplificatore ha, oltre all'ingresso invertente, a quello non-invertente e all'uscita, tre piedini di controllo del guadagno: sono i pin 3, 5, 6 per il primo e 9, 10, 12 per il secondo.

LM382 visto dall'alto.

I pin 3 e 6 del primo preamplificatore e 9 e 12 del secondo possono essere messi a massa con un condensatore da 10 microfarad: mettendo un condensatore sul pin 3 o sul 12 si ottiene un guadagno pari a 55 dB dal rispettivo preamplificatore.

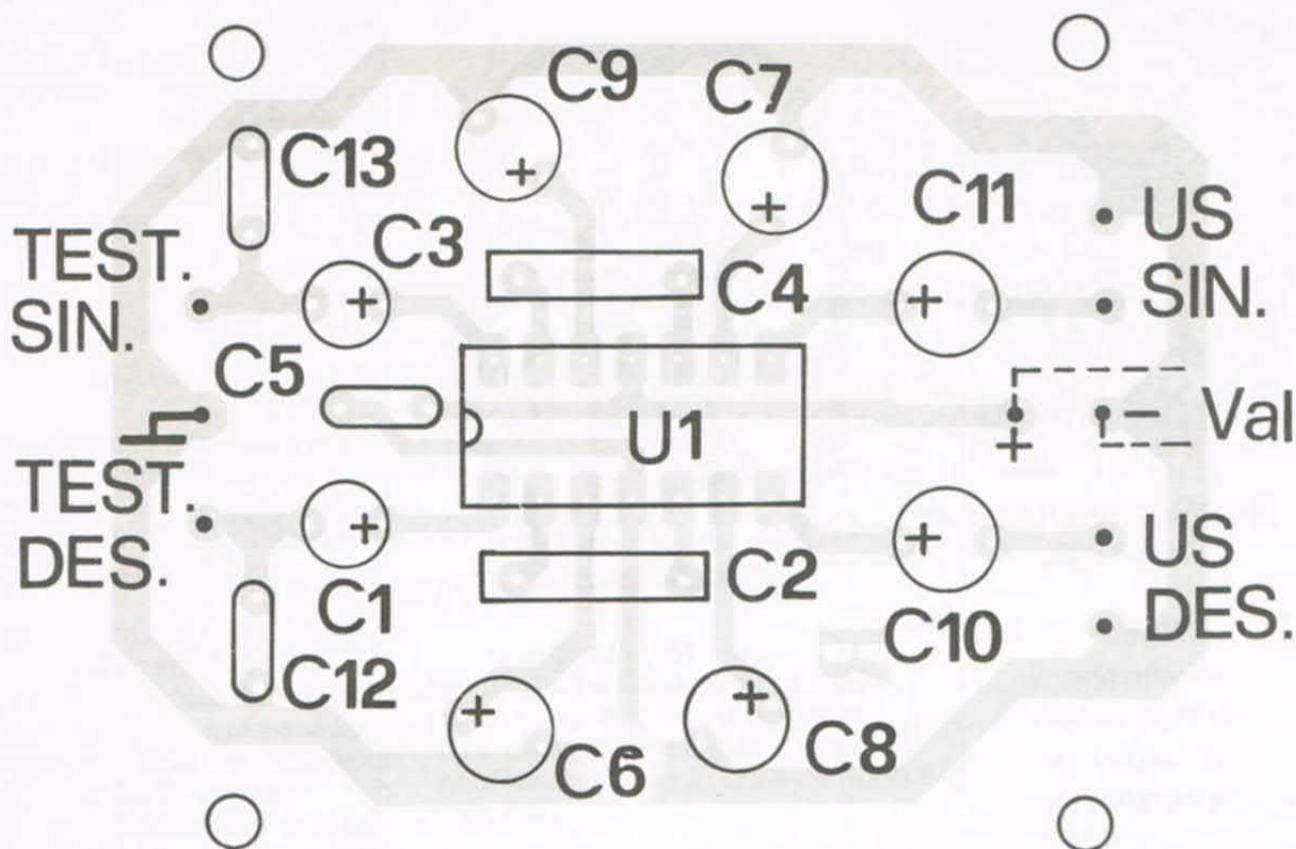
Mettendo un condensatore sui pin 6 e 9 si ottiene invece un guadagno di 40 dB.

Mettendo i condensatori sui piedini 3, 6 e 9, 12, si ottiene il massimo guadagno che è pari a 80 dB.

Nel nostro schema abbiamo quindi optato per il guadagno massimo, che peraltro si ha alle basse frequenze e comunque finché i condensatori C2 e C4 non fanno sentire il loro effetto: tali condensatori servono infatti per attenuare i segnali con frequenza superiore a 55÷60 hertz.

La pendenza di attenuazione è di 6 dB/ottava, cioè 20 dB/decade.

I condensatori C2 e C4 operano tra il terzo piedino di controllo del guadagno e l'ingresso invertente: questo terzo piedino di controllo (5 per un preamplificatore e 10 per l'altro) non va mai collegato a massa con un condensatore,

disposizione componenti

Il disegno illustra come disporre i pochi componenti sul circuito stampato. Un filo di entrambi i canali della testina andrà a massa, mentre quello rimanente andrà al relativo punto di ingresso. È necessario effettuare i collegamenti con cavo schermato, mettendone a massa la maglia schermo che dovrà essere elettricamente connessa all'involucro della testina.

come si fa per gli altri due, ma può esservi collegato ponendogli in serie una resistenza non inferiore ai 560 ohm.

Tuttavia il terzo piedino di controllo è stato previsto per introdurre delle costanti di tempo nella linea di retroazione, permettendo la realizzazione di preamplificatori sia lineari che con risposta di frequenza non piatta.

Si può allo scopo porre un condensatore tra il pin 5 e il 2 (oppure tra il 10 e il 13 per l'altro preamplificatore) o, sempre tra il pin 5 e il 7 (tra 10 e 8 per l'altro preamplificatore).

I condensatori determineranno l'attenuazione delle frequenze sopra quella di taglio: il preamplificatore si comporterà quindi anche come un filtro passa-basso.

Tornando al nostro schema elettrico, i condensatori C6, C7, C8, C9 impostano il guadagno alle basse frequenze a circa 80 dB. C2 e C4 determinano la curva di risposta del preamplificatore, C1 e C3, come del resto C10 e C11, permettono il disaccoppiamento in continua dei preamplificatori della testina e dell'eventuale amplificatore che li segue.

C5 filtra l'alimentazione dai disturbi di natura impulsiva e lo stesso fanno, sia pur agendo sugli ingressi, i condensatori ceramici C12 e C13.

REALIZZAZIONE PRATICA

Spendiamo ora qualche parola sulla realizzazione del circuito o meglio sul suo collegamento ed uso: è praticamente superfluo descrivere il montaggio dello stampato che è semplicissimo, in special modo se si seguirà il piano di montaggio componenti illustrato in queste pagine.

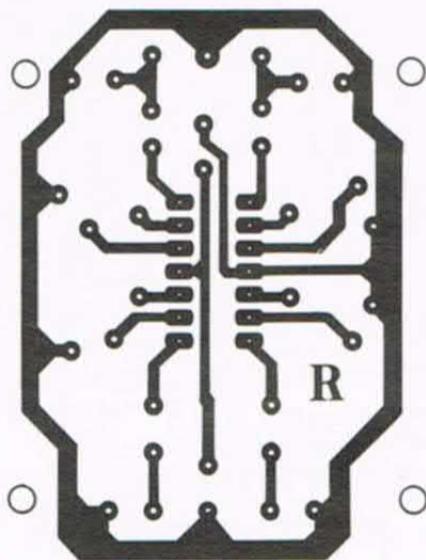
Terminato il montaggio allora, occorrerà collegare la testina della meccanica per cassette e un piccolo amplificatore per l'ascolto in altoparlante del suono registrato sulla cassetta che userete per le prove.

Se la testina è mono dovrete collegarne i due fili, in parallelo, ad entrambi gli ingressi del preamplificatore.

Se la testina è stereo (se l'avete mono non è difficile sostituirla con una stereofonica acquistabile presso quasi tutti i negozi di componenti elettronici o ricambi radio-TV) dovrete collegarne un canale ad un ingresso e l'altro all'altro ingresso.

Nell'effettuare tale collegamento converrà rispettare una certa fase, necessaria ad ottenere in ascolto la giusta immagine sonora stereofonica; la cosa si fa in pratica mettendo a massa lo stesso terminale di entrambi gli avvolgimenti.

Cioè, se ad esempio di un canale della testina si manda a massa il terminale di sinistra, anche per il secondo canale bisognerà mettere a massa il terminale di sinistra.

traccia rame

Le uscite del preamplificatore potranno pilotare direttamente un amplificatore di potenza oppure essere collegate all'ingresso ausiliario (Aux) di un preamplificatore o di un amplificatore integrato.

ANCHE CON LA CUFFIA

Data la bassa impedenza di uscita si potrà collegare direttamente una cuffia stereo alle uscite del circuito: la cuffia dovrà avere però un'impedenza minima di 32 ohm.

Le cose andranno meglio se si utilizzerà una cuffia da 200 o 300 ohm o con impedenza maggiore.

La possibilità di pilotare una cuffia rende il circuito del preamplificatore molto versatile e di sicuro interesse per chi volesse rimettere in funzione un walkman o un altro tipo di riproduttore portatile per nastri: i walkman economici, ovviamente made in Taiwan o giù di lì, montano spesso integrati giapponesi di serie o custom introvabili in Italia, quindi quando si guastano non si possono praticamente riparare.

Una buona soluzione è quindi sostituire il loro circuito interno con il nostro preamplificatore equalizzato.

PER IL COLLAUDO

Torniamo alla prova del circuito: allora, effettuati i necessari collegamenti si potrà alimentare il preamplificatore con una tensione continua compresa tra 9 e 40 volt.

Dopo aver caricato una cassetta nella meccanica ed aver dato tensione al motore di quest'ultima (o ai necessari motori se la meccanica ne ha più di uno), si può premere il tasto di ascolto e verificare che esca segnale dal preamplificatore.

Prima di concludere vorremmo consigliarvi di fare diverse prove per stabilire come vanno collegate le masse allo scopo di eliminare o attenuare i disturbi esterni e in special modo il ronzio di alternata che si sentirà sovrapposto al segnale riprodotto dal nastro.

NOTE DI SCHERMATURA

In linea di massima occorrerà collegare un filo ad una vite (in modo da toccare una parte metallica) della meccanica e collegare l'altro capo alla massa dell'alimentatore del preamplificatore. Con un altro filo si collegherà la massa di quest'ultimo a quella dell'alimentatore per la meccanica (sempre che sia distinto da quello usato per il preamplificatore).

Inoltre bisognerà ricordare di collegare la testina al circuito con cavetto schermato il cui schermo andrà collegato alla massa del preamplificatore e ancora, converrà portare alla massa del preamplificatore, con un filo, la parte metallica della testina. □

I FASCICOLI ARRETRATI SONO UNA MINIERA DI PROGETTI

PER RICEVERE

l'arretrato che ti manca devi inviare un semplice vaglia postale di lire 11mila a Elettronica 2000, Cso Vittorio Emanuele n. 15, Milano 20122. Sul vaglia stesso ovviamente indicherai quale numero vuoi, il tuo nome e il tuo indirizzo.

dai lettori

annunci

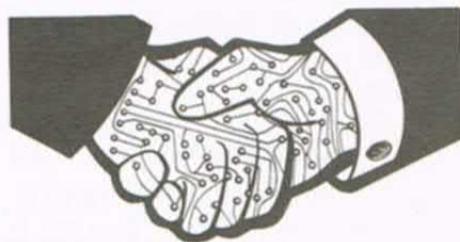
VENDO LASER alta potenza colore rosso elio neon potenza da 15 a 100 mW completo di alimentatore alta tensione tutto in garanzia con contenitore a norme di sicurezza. Vendo inoltre Preamplificatore differenziale antironzio per automobile, hi fi car. Elimina ritorni di massa; INVERTER per uso hi fi in auto potenza massima 250W tutto in kit o montati e collaudati. Telefonare per informazioni all'ora dei pasti allo 051/585392 e chiedere di Andrea.

VALVOLE nuove vendo imballate per ampli. BF tipo: EL84, 6BQ5, ECF82, EF86, ECC83, 5751WA, 5814A, 6681, 5933WA, 12AT7WC, 12AU7, 12AX7, EL33, 1619; tutte delle migliori marche. Disponibili zoccoli e componenti per ampli a valvole. Borgia Franco, via Valbisenzio 186, 50049 Vaiano (FI), tel. 0574/987216

VENDO a L. 15.000 schemi TV, colore e b/n. Telefona o scrivi indicando la marca, il modello e il telaio. A stretto giro di posta riceverai lo schema che desideri. Giuseppe Raggiri, via Bosco 11, 55030 Villa Collemandina (LU), tel. 0583/68390 dopo le ore 19,00.

VALVOLE per amplificatori audio e radio antiche vendo: 2A3W, VT52, EL84, A21, EBL1, ECH3, EM4 ecc. Libri e schemari hi-fi e radio valvolari. Nastri Geloso. Kit di ampli a valvole con EL84. Telefonare ore 20-21 a Luciano Macri, tel. 055/4361624.

OCCASIONE. Alta fedeltà esoterica. Vendesi amplificatore valvolare 30 Watt effettivi, corredato da preamplificatore modulare (modello apparso sulla rivista «Suono» di alcuni anni fa). Inoltre casse autocostruite su modello originale Klipsch «La Scala», che possono essere scambiate con altre casse, anche usate, purché di adeguate prestazioni. Riccardo Zanetti. Bologna, tel. 051/546487, oppure 441410 (ore pasti).

VENDO tastiera musicale polifonica «Casio ca 110 tone bank», 4 ottave passo standard, 100 preset, 100 autoritmi, accordi facilitati, nuova ancora imballata L. 130.000. Discacciati Pierangelo, via Nobel 27, Lissone (MI), tel. 039/465485 serali

La rubrica degli annunci è gratis ed aperta a tutti. Si pubblicano però solo i testi chiari, scritti in stampatello (meglio se a macchina) completi di nome e indirizzo. Gli annunci vanno scritti su foglio a parte se spediti con altre richieste. Scrivere a Elettronica 2000, C.so Vitt. Emanuele 15, Milano.

VENDO a L. 200.000 non trattabili cuffia professionale Sennheiser HMD 410, cuffia con microfono molto comoda e leggera, è l'ideale per RTX ed è indispensabile per operare con mani libere e una grande qualità dell'audio, sia in ascolto, sia in trasmissione con il microfono dinamico, direttivo, con schermo antisoffio del quale è dotata. Telefonare ore ufficio allo 0733/960241.

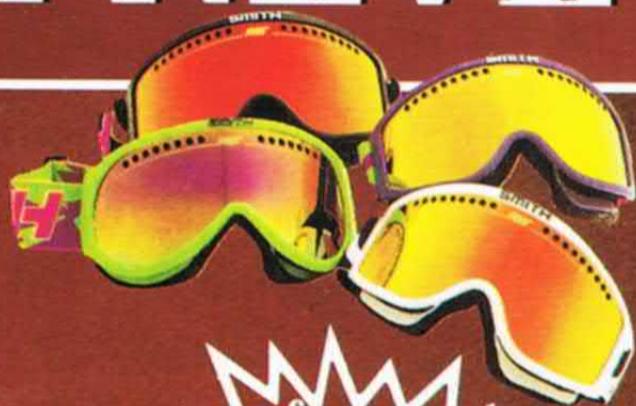
VENDO Computer (Philips) MSX VG 8020, + registratore + due joystick + oltre 100 giochi + manuale tutto a L. 200.000. Vendo video lettore inno hit (VHS) 220V - 12V a L. 300.000. Vendo - contagiri digitale autocostruito a L. 50.000. Mario Maini, via Provinciale 50, Esperia Frosinone, tel. 0776/93362 ore pasti.

DIROTTATORE telefonico programmabile, anche estero, vendo: potrai dirottare tutte le telefonate in arrivo al tuo apparecchio telefonico verso qualsivoglia altra linea, mentre chi telefonerà penserà che tu risponda sempre dallo stesso numero. Tel. 0432/565325, ore serali.

Sped. in abb. post. Gr. IV/70

L. 10.000

SPECIALE NEVE

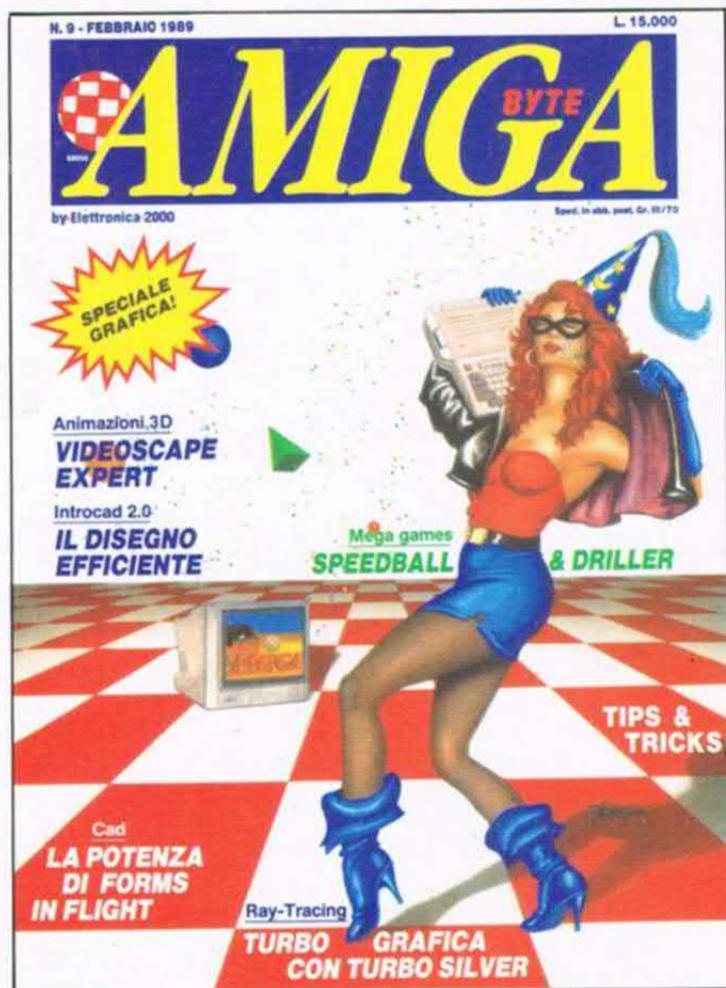
L SALTO ACROBATICO · DISCESA LIBERA · SLALOM · SALTO IN LUNGO · CAMERA D'ARIA · BOB A DUE · PATTINAGGIO ARTISTICO · SCI DI FONDO · PALLE DI NEVE · BOB · BIATHLON · DISCESA FUORI PISTA

fascicolo FUORISERIE con cassetta!

in tutte le edicole

by LOAD'N'RUN

IN TUTTE LE EDICOLE

AMIGA BYTE

LA RIVISTA PIÙ COMPLETA

GIOCHI ☆ AVVENTURE ☆ TIPS
LINGUAGGI ☆ GRAFICA
DIDATTICA ☆ MUSICA ☆ PRATICA
HARDWARE ☆ SOFTWARE